



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Cultura Física

**“Análisis comparativo de la eficacia de dos métodos de entrenamiento
para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Revisión
Bibliográfica”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Licenciado en Ciencias de la Educación
en Cultura Física

Autores:

Kelvin José Pinzón Rojas

CI: 0107198285

Correo electrónico: kelvinpinzon@gmail.com

Gladys Beatriz Llivichuzhca Coyago

CI: 0928810068

Correo electrónico: llivichuzhcagladys@gmail.com

Director:

Dr. Helder Guillermo Aldas Arcos

CI: 1600383275

Cuenca, Ecuador

11-noviembre-2021



Resumen:

En los últimos años han predominado diversos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular por los beneficios que presentan para las personas, por este motivo se realizó un análisis comparativo de la eficacia de dos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Por lo expuesto, el objetivo de esta de esta investigación es identificar y comparar los resultados del desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular del entrenamiento del método tradicional (alemán) que consiste en trabajar con el 60% - 85% de 1 RM y el método de oclusión (kaatsu) que trabaja con el 20% de 1 RM. La presente investigación es de tipo exploratoria fundamentada en una revisión documental, no experimental en la que se evidenció la recolección, análisis y comparación de la información. Entre los principales métodos, técnicas e instrumentos se emplearon, el analítico sintético, deductivo, histórico lógico y revisión documental. La búsqueda de información se efectuó entre ellos artículos científicos, libros, tesis, y bases de datos digitales. En el software Mendeley se acogieron los documentos publicados en los últimos 20 años en idiomas portugués, inglés y español. Esta investigación mostro como resultado, que se puede desarrollar la fuerza e hipotrofia muscular con los dos métodos de entrenamiento sin mayor diferencia entre ellos. Sin embargo, el método alemán debe ser utilizado por deportistas de elite, mientras que el método de oclusión por personas que no son deportistas o que inician el entrenamiento de fuerza e hipertrofia muscular.

Palabras claves: Hipertrofia muscular. Fuerza muscular. Métodos de oclusión. Método alemán.



Abstract:

In recent years, various training methods for the development of strength and muscular hypertrophy have predominated due to the benefits they present for people, for the reason a comparative analysis of the effectiveness of two training methods for the development of strength was carried, out and muscle hypertrophy. Therefore, the objective of this research is to identify and compare the results of the development of strength and muscular hypertrophy of the training of the traditional method (German) that consists of working with 60% - 85% of 1 RM and the occlusion method (kaatsu) that works with 20% of 1 RM. This research is exploratory based on a non-experimental documentary review in which the collection, analysis and comparison of information is evidenced. Among the main methods, techniques and instruments the synthetic analytical, deductive, logical historical and documentary review were used. The information search was, carried out including scientific articles, books, theses, and digital databases. The Mendeley software hosted documents published in the last 20 years in Portuguese, English and Spanish languages. As a result, this research showed that strength, and muscle hypotrophy can be developed with the two training methods without much difference between them. However, The German method should be, used by elite athletes, while the occlusion method by people who are not athletes or who start strength training and muscle hypertrophy.

Keywords: Muscle hypertrophy. Muscular strength. Occlusion methods. German method.



Índice del Trabajo

Resumen:	2
Abstract:	3
1. Introducción	14
1.1 Planteamiento del Problema	14
1.2 Justificación	15
1.3 Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos	17
1.4 Metodología	17
1.4.1. Recolección de Datos	18
1.4.2 Análisis de Datos	19
1.4.3 Resultados de los Datos	19
2. Desarrollo	19
2.1 Entrenamiento Deportivo	19
2.2 Componentes de la Preparación del Deportista	20
2.3 Capacidades Físicas Condicionales	21
2.3.1. La fuerza	22
2.3.2. La resistencia	22
2.3.3. La velocidad	23
2.3.4. La flexibilidad	23
2.4. La Fuerza e Hipertrofia Muscular	24
2.5. Método de Entrenamiento Deportivo	25
2.6. Métodos de Entrenamiento de la Fuerza	26
2.6.1. Métodos de entrenamiento de la fuerza máxima.	27



2.6.2. Métodos para el desarrollo del índice de manifestación de la fuerza (IMF).	29
2.6.3. Métodos de entrenamiento de la fuerza reactiva.	30
2.6.4. Métodos de entrenamiento de la resistencia a la fuerza.....	30
2.7. Métodos de Entrenamiento para la Hipertrofia Muscular.....	31
2.7.1. Método Alemán o 10 x 10.	31
2.7.2. Método Post – fatiga.	31
2.7.3. Método Pre – fatiga.....	32
2.7.4. Método Pre y post – fatiga	32
2.7.5. Método con instrumentos que intervienen en la calidad de Ejecución.	32
2.7.6. Practicas partidas.....	35
2.7.7. Repeticiones forzadas.....	35
2.7.8. Técnica de descanso-pausa.....	35
2.7.9. Series descendentes.	35
2.8 Metodología de Entrenamiento del Método Tradicional (alemán)....	35
2.9 Metodología del Entrenamiento del Método de Oclusión	38
2.10 Comparación de las Metodologías de Entrenamiento de Oclusión y alemán.....	41
2.11 Estudios del Método Alemán para el Desarrollo de Fuerza e Hipertrofia Muscular.....	42
2.12 Estudios del Método Oclusión para el Desarrollo de la Fuerza e Hipertrofia Muscular.....	43
2.13. Criterios a Considerar para el Entrenamiento de la Fuerza e Hipertrofia Muscular.....	45
2.14 Precisiones entre los Métodos de Entrenamiento de Oclusión y Alemán	47
3. Conclusiones y Recomendaciones.....	56
3.1 Conclusiones	56



3.2 Recomendaciones	57
Bibliografía	59
 Índice de ilustraciones	
Ilustración 1: Métodos para la Hipertrofia Muscular	33
Índice de Tablas	
Tabla 1. Parámetros del entrenamiento para la fase de hipertrofia	34
Tabla 2. Plan de entrenamiento alemán de volumen para Pecho y Espalda - Día 1	37
Tabla 3. Plan de entrenamiento alemán de volumen para Piernas y Abdomen - Día 2.....	37
Tabla 4. Plan de entrenamiento alemán de volumen para Hombros, Biceps y Tríceps - Día 3	38
Tabla 5. Parámetros para el entrenamiento de Oclusión	41
Tabla 6.Comparación en la metodología para la fuerza e hipertrofia muscular	41
Tabla 7. Síntesis de los estudios del método de oclusión	49
Tabla 8. Síntesis de los Estudios del Método Tradicional (Alemán).....	53



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Gladys Beatriz Llivichuzhca Coyago, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Análisis comparativo de la eficacia de dos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Revisión Bibliográfica”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de noviembre de 2021

Gladys Beatriz Llivichuzhca Coyago

C.I: 0928810068



Cláusula de Propiedad Intelectual

Gladys Beatriz Llivichuzhca Coyago autor/a del trabajo de titulación **“Análisis comparativo de la eficacia de dos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Revisión Bibliográfica”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 11 de noviembre de 2021

Gladys Beatriz Llivichuzhca Coyago

C.I: 0928810068



Cláusula de Propiedad Intelectual

Kelvin José Pinzón Rojas autor/a del trabajo de titulación **"Análisis comparativo de la eficacia de dos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Revisión Bibliográfica"**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 11 de noviembre de 2021

Kelvin José Pinzón Rojas

C.I: 0107198285



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Kelvin José Pinzón Rojas, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"Análisis comparativo de la eficacia de dos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Revisión Bibliográfica"**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de noviembre de 2021

Kelvin José Pinzón Rojas

C.I: 0107198285



AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación está en agradecimiento a Dios y nuestras familias, que brindaron su apoyo en cada instante para poder cumplir cada uno de nuestros objetivos planteados durante nuestra carrera. También queremos agradecer a nuestro director de tesis, Dr. Helder Guillermo Aldas Arcos, quien nos apoyó con sus conocimientos durante todo el proceso de elaboración del trabajo de titulación, además, nos permitió sugerir ideas para la culminación de la misma manteniendo la rigidez que amerita el presente trabajo.

Los autores



DEDICATORIA

Este trabajo de titulación dedico en primera instancia a mis padres quienes me han apoyado en cada una de mis decisiones y me han forjado valores y virtudes para ser una persona educada. A mis hermanos que me ayudaron en este proceso de formación académica y fueron de mis grandes motivaciones para seguir avanzando. El proyecto no pudo haberse terminado sin el granito de arena de mi compañera Gladys Llivichuzca. A todos los compañeros que llegue a conocer en el transcurso de mi vida universitaria que me ayudaron en mi crecimiento personal y profesional en especial aquellos de mi promoción con quienes pase gratos momentos forjando una amistad. A una persona especial que estuvo gran parte en mi vida universitaria quién me motivo a seguir escalonado hacia la meta. Además, a mí me lo dedico por no rendirme y luchar hasta el final, me enorgullezco por tal logro alcanzando. Por último y más importante a Dios que me permitió vivir y cumplir con mi sueño, por poner a todas las personas que conocí durante todo este proceso formativo.

Kelvin Pinzón



DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía suprema que ha hecho de mí una persona persistente y ha llenado mi corazón de valor, paciencia y dedicación para terminar una de las metas planteadas.

A mis padres por inculcarme valores para ser un mejor ser humano y enseñarme a valorar cada uno de sus esfuerzos, en especial a mi madre quien confió en mí y me motivo a seguir luchando y que ahora que no está es mi iluminación, a ella por sus consejos, por enseñarme a no rendirme y poder terminar esta meta. A mis hermanos quienes me han brindado su apoyo incondicional durante el periodo académico a pesar de cualquier dificultad. También quiero agradecer a mi compañero de trabajo de titulación Kelvin Pinzón quien me ha brindado su apoyo continuo para poder seguir avanzando y dar por terminado este trabajo.

A mis grandes amigos quienes conocí durante el periodo académico y que me han brindado su amistad que con gozos y entusiasmo me ayudaron a crecer a nivel académico y como persona.

Gladys Llivichuzhca

1. Introducción

En la presente investigación se plantean los fundamentos teóricos y metodológicos referentes a dos de los principales métodos de entrenamientos para la fuerza e hipertrofia muscular y determinar si el método de oclusión o el método tradicional presentan mejores beneficios al ser aplicados. Al considerar que cada uno presenta diferentes metodologías de entrenamiento, entre su principal característica son los valores del RM que trabajan con un 70% de carga en el método tradicional a diferencia del método de oclusión que trabaja con el 20% de 1 RM. Por otra parte, es esencial que los entrenadores profundicen sus conocimientos con respectivos estudios y comparaciones sobre los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular.

En el ámbito profesional surge el interés de conocer nuevas metodologías de entrenamiento orientado a la fuerza e hipertrofia muscular que sirve para ofrecer diferentes planes de trabajo de acuerdo a los intereses de cada uno de los individuos. Por este motivo, este estudio trata acerca de un análisis comparativo de los dos métodos de entrenamientos anteriormente mencionados, además, de presentar algunos ejercicios que favorezcan a cada uno de los dos métodos de entrenamiento. La metodología empleada en esta investigación es de tipo exploratoria fundamentada en una revisión documental, no experimental que se centra en un análisis comparativo de los métodos de entrenamiento de oclusión y tradicional para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. La búsqueda de los documentos y artículos se efectuó en bases de datos electrónicas como: Redalyc, Taylor Francis Online, Google Scholar, Scopus, SciELO, Researchgate, Dialnet. De los cuales algunos se eligieron para profundizar e inferir la teoría y los resultados de los dos métodos de entrenamiento, los mismos que se guardaron en el software de Mendeley para su posterior análisis y comparación.

1.1 Planteamiento del Problema

En las últimas décadas se ha intentado estandarizar los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular como: el de oclusión Sato, (2005) y el tradicional Fleck & Kraemer, (2017) que están establecidos en diversas áreas de entrenamiento con la finalidad de mejorar el volumen muscular y ganancias de fuerza. Estos tipos de entrenamiento en mujeres y hombres se ha convertido en una tendencia en los últimos años debido a sus beneficios, así mismo que puede ser practicado en diferentes poblaciones (Fleck & Kraemer, 2017). Sin embargo, el poco conocimiento por saber qué tipo de entrenamiento tiene mejores

resultados sobre el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular, conlleva a usar métodos erróneos que terminan por provocar que muchos jóvenes y adultos que asisten a gimnasios o centros de actividad física, en busca de un método de entrenamiento que favorezcan al desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular no logran alcanzar sus objetivos planteados.

Por otra parte, es importante manifestar que los entrenamientos efectuados en las salas de musculación muchas veces se usan metodologías inadecuadas, debido fundamentalmente a que no cuentan con personal profesional capacitado que favorezcan a alcanzar los objetivos planteados por las personas (Amaya, 2015).

De acuerdo con Leal, García, Alarcón, Costa, Castelo, & Estélio, (2019) señalan que, diversas metodologías han sido elaboradas por deportistas o entrenadores para los entrenamientos dirigidos a la fuerza e hipertrofia muscular sin haber sido estudiadas por un especialista en entrenamiento deportivo como lo son: las súper series, post fatiga, piramidal, entre otros. De esta manera, los métodos orientados al entrenamiento de la hipertrofia y fuerza muscular para que sean válidos deberán ser investigados para esclarecer su eficacia (Crewther, Cronin, & Keogh, 2008).

Además, la poca utilidad de los registros de los planes de entrenamiento conlleva a emplear metodologías empíricas, dirigidas por instructores aficionados al deporte, quienes trabajan desde su experiencia sin considerar la preparación física, principios básicos y fundamentación teórica que se requieren para llevar a cabo una metodología y el entrenamiento adecuado (Amaya, 2015). Es así que uno de los principales problemas, es el poco conocimiento acerca de las metodologías de entrenamientos por los entrenadores para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. De ahí que, la información no confiable promueve que se acuda a las páginas web o simular entrenamientos que suponen los diferentes dueños de gimnasios que pueden causar diversas lesiones (Cruz, 2016). Por lo anteriormente mencionado, el problema de investigación es el ¿Cómo establecer de acuerdo a los fundamentos teóricos y metodológicos la eficacia entre los métodos de entrenamiento tradicional y oclusión enfocados al mejoramiento de la fuerza e hipertrofia muscular?

1.2 Justificación

El trabajo investigativo se centra desde la revisión bibliográfica en conocer los resultados de los métodos de oclusión y el tradicional en el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular para establecer el método que mejor resultado presenten al ser

aplicados, puesto que, en la actualidad se ha vuelto un objetivo común tanto para hombres como mujeres que buscan un mejor estilo de vida o mejorar su condición física. Por otra parte, cada vez surgen novedosas técnicas o métodos que conllevan a discusiones por saber cuál es el método más efectivo (Barrera, Castillo, & Figueroa, 2015). De ahí la importancia y significado de tener pleno conocimiento sobre los diversos métodos de entrenamiento de la fuerza e hipertrofia muscular. Sin embargo, esto no se evidencia en las diferentes salas de entrenamientos, donde sus entrenadores llegan a ser más tradicionales y empíricos (Cruz, 2016).

En la misma línea expresan Amaya, (2015) y Cruz, (2016) que, dichas salas de entrenamientos carecen de metodologías e inexistencia de planificaciones que optimicen los resultados de acuerdo a los objetivos planteados por cada uno de los usuarios, además, se puede agregar la existencia de poco interés por parte de los dueños de los gimnasios en contratar personal profesional capacitado. Por lo señalado anteriormente, se podría manifestar que se requiere dar un redireccionamiento a la conceptualización de los métodos de entrenamiento de la fuerza e hipertrofia muscular para poder así, llegar a comprender la importancia de la utilización y empleo de metodologías adecuadas y eficientes que contribuyan a optimar la ejecución de los diversos ejercicios técnicos que permita optimizar los resultados planteados.

De acuerdo, a la problemática planteada anteriormente es importante tener fundamentos teóricos que permitan a los entrenadores conocer acerca de los métodos de entrenamiento para la fuerza e hipertrofia muscular y así fortalecer sus conocimientos para promover un mejor servicio de acuerdo a las necesidades y objetivos de cada uno de los individuos, quienes que por interés propio deciden acudir a las salas de entrenamiento, puesto que, al iniciar el proceso de entrenamiento las personas pierden el interés de entrenar debido a que no se reflejan mejoras en el desarrollo muscular lo que termina en un estancamiento causado por las rutinas basadas en repeticiones monótonas o por la falta de un plan de entrenamiento correctamente estructurado, esto presentaría las consecuencias más comunes como: lesiones y el catabolismo muscular (Cruz, 2016).

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Realizar un análisis comparativo sobre la eficacia de los métodos de entrenamiento tradicional y oclusión enfocados al mejoramiento de la fuerza e hipertrofia muscular.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer los principales fundamentos teóricos y tecnológicos respecto al entrenamiento para la fuerza e hipertrofia muscular.
- Identificar la metodología de entrenamiento de los dos tipos de los métodos para la hipertrofia y fuerza muscular.
- Determinar cuál de los dos tipos de métodos es el más adecuado para lograr resultados en cuanto a la fuerza e hipertrofia muscular.

1.4 Metodología

La presente investigación es de tipo exploratoria fundamentada en una revisión documental, no experimental: en la que se evidencia la recolección, análisis y comparación de la información del objeto en estudio, lo que permite expresar de manera pertinente si el método tradicional o de oclusión presentan mejores resultados. Este estudio está basado en 3 procesos metodológicos que son la recolección de datos, análisis de datos y resultados de los datos, además, para los procesos de esta investigación se empleó los siguientes métodos, técnicas e instrumentos metodológicos:

Histórico lógico. Esta técnica se usa en el estudio cronológico acerca de la fundamentación teórica y metodológica de los dos tipos de entrenamiento para la fuerza e hipertrofia muscular, que permite reconocer la aplicación y sistematización metodológica de las cargas y volúmenes de entrenamiento en del método alemán y el de oclusión.

Revisión documental. Instrumento que nos permitirá analizar la fundamentación teórica y metodológica de los dos métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular se confió en artículos científicos de fuentes como: Redalyc, Taylor Francis Online, Google Scholar, Scopus, SciELO, Researchgate y Dialnet, donde se reviraron alrededor de 100 documentos.

Analítico-sintético. Se utilizó esta herramienta para identificar el problema y establecer la fundamentación teórica y metodológica que tienen los dos métodos de entrenamiento para su posterior comparación en el desarrollo de la fuerza e hipertrofia

muscular, a partir de este instrumento se establece el proceso de comparación y el análisis de los resultados obtenidos.

Deductivo. Ese instrumento en el estudio acerca de la comparación sobre el desarrollo de fuerza e hipertrofia muscular de los dos métodos de entrenamiento, contextualiza los fundamentos teóricos, metodológicos y sus resultados que permitieron abordar desde lo general a lo particular y establecer ideas centrales o inferencias que permitan fundamentar de manera precisa los resultados (Axinn & Pearce, 2006).

1.4.1. Recolección de Datos

Para el desarrollo de este estudio se revisaron aproximadamente 100 documentos, entre artículos científicos, trabajos de titulación de post y pre grado, libros entre otros, de los cuales se seleccionarán aquellos que permitirán obtener información y datos significativos para el desarrollo y cumplimiento del propósito del proyecto. La búsqueda de la información se efectuó en las bases de datos electrónicas como: Redalyc, Taylor Francis Online, Google Scholar, Scopus, SciELO, Researchgate, Dialnet. Se aceptaron los artículos más relevantes publicados en los últimos 20 años en idiomas portugués, inglés y español, en las que hayan sido publicadas. Se utilizaron términos claves como: “hipertrofia muscular”, “fuerza”, “hipoxia”, “métodos de oclusión”, “método tradicional”; Además, de operadores booleanos “and” y “or” que permitió a los investigadores filtrar información con mayor valor académico.

Seguidamente, los artículos seleccionados fueron trasladados a la plataforma Mendeley donde permitirá clasificar y seleccionar las mejores referencias. Para ello, se ha tomado los criterios de inclusión y exclusión como: los artículos científicos seleccionados que se encuentren dentro de los últimos 20 años, los documentos que se seleccionará deben ser investigaciones experimentales aplicados en hombres y mujeres que se encuentren entre los 18 y 30 años de edad, así mismo que estén relacionados con el trabajo de fuerza e hipertrofia muscular, los mismos que muestren metodologías de entrenamiento tradicional y de oclusión. Sin embargo, se excluyeron los documentos de diferentes metodologías para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular o que se aplique en personas que no estén dentro del rango de edad.

Posteriormente la información recolectada fueron los fundamentos teóricos de cada uno de los métodos de entrenamiento, así como también, los efectos del entrenamiento tradicional y de oclusión de la fuerza e hipertrofia muscular, además, la

sistematización en la aplicación de los dos métodos y las estrategias metodológicas requeridas para alcanzar los objetivos del entrenamiento.

1.4.2 Análisis de Datos

Los documentos seleccionados que permitieron extraer la información del cual se realizó el análisis y se comparó entre la metodología y los resultados del desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular de los dos métodos de entrenamiento. Por tanto, para tamizar la información se realizó un análisis comparativo sobre los elementos de carácter relevante, que aporta a nuestra investigación como: hipotrofia muscular, fuerza muscular, sexo, edad, metodologías, resultados de los programas aplicados y ejercicios en los cuales se obtenga mayor beneficio, dicho esto se creó una matriz que combina datos cualitativos y cuantitativos que permitió comparar la información procedente de los datos cuantitativos con la información extraída de los datos cualitativos.

1.4.3 Resultados de los Datos

Esto permitió realizar inferencias acerca de los dos métodos de entrenamiento con la información directamente extraída en la recolección y análisis de los resultados cuantitativos y cualitativos. Para los resultados en las comparaciones de los dos métodos para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular se producen las meta inferencias de los resultados obtenidos de la información cuantitativa y cualitativa Hernández et al., (2010).

2. Desarrollo

Se detallan aspectos referentes a la teoría del entrenamiento deportivo y con la teoría fuerza e hipertrofia muscular los mismos que servirán a reconocer las capacidades físicas condicionales del deportista. Además, se abordará las metodologías de los métodos de entrenamiento para la fuerza e hipertrofia muscular que son el tradicional y el de oclusión.

2.1 Entrenamiento Deportivo

Para varios investigadores es importante tener en cuenta a los clásicos del entrenamiento deportivo como Verkhoshansky, (2002); Dantas, García, Salum de Godoy, Sposito, & Gomes, (2010); Vinuesa & Vinuesa, (2016). ellos atestiguan que, el entrenamiento deportivo es un proceso pedagógico el cual debe ser realizado de forma sistemática para lograr los objetivos planteados; de ellos se destacan a continuación los siguientes autores:

Para entender que es el entrenamiento deportivo Verkhoshansky, (2002) afirma que, es la preparación holística de un deportista que abarca los diferentes aspectos: físico, técnica, técnico – táctica, intelectual, psicológica y moral los cuales deben llevar un registro y ser evaluados por medio de test de acuerdo a los registros del plan de entrenamiento que permite detectar si se cumple con los objetivos, caso contrario que no se cumplan las metas planteadas se puede modificar la planificación. También, cabe mencionar que el entrenamiento deportivo es la base de la preparación de todo deportista, debido a que se lleva una organización de manera pedagógica y sistemática, que tiene la intención de influir sobre su evolución del individuo.

De la misma manera Dantas et, al (2010) conceptualizan que el entrenamiento deportivo debe ser un proceso de carácter sistemático, donde exista una planificación y un registro de los entrenamientos. Teniendo en cuenta los principios del entrenamiento deportivo para provocar adaptaciones óptimas y cumplir con los objetivos planteados de acuerdo a la planificación que se proponen los entrenadores de acuerdo a la condición física del deportista o individuo que inicie en algún deporte

2.2 Componentes de la Preparación del Deportista

Los autores Aldas & Gutiérrez, (2015) mencionan que, al momento de iniciar una actividad deportiva se debe tener presente los principales componentes para la preparación de un deportista como: la teórica, técnica, física, táctica y psicológica, además, se tiene que considerar y valorar individualmente por medio de test las capacidades físicas que son la fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad de igual manera tienen importancia las capacidades coordinativas como: el equilibrio, la coordinación, la orientación espacio-temporal, la adaptación, la reacción, la diferenciación y el ritmo. De este modo al momento de establecer un plan de entrenamiento se debe tener en cuenta el condicionamiento físico de la persona y la especificidad del deporte.

En el estudio sobre la condición física del deportista Ratamess, (2015) afirma que, son movimientos necesarios dentro del entrenamiento deportivo y en las acciones de la vida diaria. Los componentes para la preparación del deportista mencionado anteriormente se pueden desarrollar mediante diferentes métodos de entrenamiento que varían entre los medios, las cargas de trabajo y tiempos de descanso, por lo que favorecen a potenciar cada una de las capacidades condicionales y coordinativas que están determinadas por la edad, genética, género y experiencia que tenga el individuo.

Así mismo, dependiendo del deporte el individuo tendrá que desarrollar las capacidades físicas generales y específicas.

2.3 Capacidades Físicas Condicionales

Existen varios autores que revelan importantes aportes referentes al estudio de las capacidades físicas condicionales entre ellos Carrasco, Carrasco, & Carrasco, (2006); Tolan et al., (2015); Blanco & Agramonte, (2016) y Aldas, Duran, Ávila, & Heredia (2020) quienes afirman que, las principales capacidades condicionales son la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad además plantean que para su desarrollo le corresponden varios métodos de trabajo así lo afirman:

Uno de los principales estudios es de Tolano et al., (2015) estos autores sostienen que, las capacidades físicas son como acciones inherentes que todas las personas poseen para ejecutar movimientos que le sean posibles las mismas que se pueden optimizar con el entrenamiento.

Desde un punto de vista en la vías metabólicas Carrasco et al., (2006) definen a las capacidades físicas como cualidades básicas que dependen de los diferentes sistemas energéticos y la biomecánica del individuo, el considera a la fuerza, velocidad, resistencia y movilidad articular como las capacidades físicas básicas y que de acuerdo al deporte predominan ciertas capacidades físicas que otras, pero se complementan entre ellas dependiendo de la especificidad del deporte.

Las capacidades físicas pueden ser mejorada por medio de entrenamientos Blanco & Agramonte, (2016) plantean que, es fundamental el entrenamiento para mejorar cada una de las capacidades físicas, que son consideradas como un componente básico de la condición física del individuo. Además, para el mejoramiento del rendimiento físico del deportista el entrenamiento debe ser enfocado a las diferentes capacidades físicas, estas tendrán un mayor desarrollo que estarán de la mano con lo que requiera el deporte para su ejecución en sus gestos técnicos.

Luego del análisis de los fundamentos planteados por los autores citados anteriormente, se coincide con Carrasco et al., (2006) pues desde sus primeros fundamentos afirman que, las capacidades físicas básicas son la fuerza, resistencia, velocidad y movilidad articular. Las mismas que están presentes en cada individuo de manera innata que se desarrollan de acuerdo al estilo de vida o la disciplina deportiva practicada. Cada una de las capacidades físicas se puede entrenar con predominio mayor que otras capacidades, pero no se pueden trabajar de manera individual.

2.3.1. La fuerza. De acuerdo con varios autores existen diferentes aportes con respecto a la fuerza entre ellos como Raposo, (2005); Vladimir & Bulatova (2007); Vinuesa & Vinuesa, (2016); García & Suárez, (2019) quienes concuerdan que, la fuerza es considerada como un aspecto medular que debe ser incluida en cualquiera de las disciplinas deportivas.

El primer concepto a considerar de la fuerza es el del autor Raposo, (2005) quien afirma que es una capacidad física importante y determinante en el entrenamiento deportivo, que el deportista debe desarrollar individualmente en la especialidad de su deporte.

Igualmente se hace mención a otros autores como Vinuesa & Vinuesa, (2016) quienes ratifican que, la fuerza es una capacidad considerada como uno de los principales factores para la ejecución de las actividades de la vida diaria, así también, en el entrenamiento de cualquier disciplina deportiva que el individuo quiera integrarse. Por tanto, se puede decir que la fuerza es imprescindible durante la realización de las actividades como empujar, levantar o mover objetos.

Por último, se menciona a García & Suárez, (2019) quienes en su estudio manifiestan que, la fuerza es considerada elemental para los deportes modernos, lo cual dependerá del nivel psicológico de los atletas. Sin duda es importantes recalcar que la fuerza también dependerá de los cambios que se producen a niveles morfológicos, químicos y fisiológicos, así como indica que la fuerza se puede emplear a todas las edades. Por tanto, la fuerza es una cualidad esencial que sirve para vencer fuerzas externas por medio de la acción muscular la misma que puede ser desarrollada a través de los diferentes métodos de entrenamiento.

2.3.2. La resistencia. Según varios autores como Verkhoshansky, (2002); Mirella, (2006); Pastor & Sánchez, (2007); Vladimir & Bulatova (2007); Bompa & Buzzichelli, (2016). Destacan la importancia que tiene la resistencia dentro del entrenamiento deportivo. Esta cualidad física se caracteriza por vencer largos tiempos de trabajos sin la presencia de fatiga.

Desde el punto de vista Mirella, (2006) la define como, la capacidad que tiene el cuerpo de realizar trabajos por un periodo largo de tiempo y evitar la pronta aparición de la fatiga, esto dependerá de la modalidad del deporte. En otras palabras, la resistencia es de vital importancia para deportistas como para cualquier otra persona que desee mejorar el rendimiento en sus actividades de la vida diaria.

De igual manera los autores Pastor & Sánchez, (2007) alegan que, la resistencia es la capacidad de sobrellevar un trabajo prolongado de acuerdo a una intensidad requerida, con el objetivo de luchar contra la fatiga. Cabe añadir que, para su desarrollo existen diversos tipos de entrenamientos enfocados a mejorar la capacidad aeróbica y anaeróbica, debido a su nivel alto de fatiga muscular que se produce por la acumulación de lactato en la sangre, provoca que las fibras musculares se adapten y provoque un retraso en la aparición de la fatiga muscular. Finalmente, se debe diferenciar la resistencia aeróbica que es la capacidad de realizar esfuerzos por mayor tiempo con una intensidad media y la resistencia anaeróbica que permite realizar esfuerzos por mayor tiempo con una intensidad alta.

2.3.3. La velocidad. Varios autores dan a conocer diferentes definiciones respecto a la velocidad y sus diferentes particularidades, que permiten al individuo realizar una acción motriz en un periodo mínimo de tiempo, así se nombra a Bompa & Buzzichelli, (2016); Mirella, (2006); Verkhoshansky, (2002) los cuales interpretan a la velocidad como la capacidad de realizar un movimiento en el menor tiempo.

Para Herera & Molina, (2015) afirman que, es la capacidad de transitar una determinada distancia en el menor tiempo posible. Esta definición sería la de velocidad de desplazamiento como la carrera de 100 metros planos, así también se debe diferenciar la velocidad de reacción que es el ponerse en acción en el menor tiempo posible como a la señal de salida en una carrera y por último se menciona a la velocidad gestual que es el movimiento que realiza algún segmento del cuerpo como el lanzamiento de la jabalina.

Otro de los autores mencionados anteriormente como Mirella, (2006) define a la velocidad como la rapidez que existe en una contracción muscular al realizar un gesto y a la velocidad como el tiempo que tarda un cuerpo en trasladarse de un espacio a otro. Por lo tanto, la velocidad tiene diversos criterios que pueden ser identificados al momento de determinar la distribución de cargas de entrenamiento.

2.3.4. La flexibilidad. Algunos investigadores como Mirella, (2006); Pastor & Sánchez, (2007); Vladimir & Bulatova (2007); Ratamess, (2015) señalan a la flexibilidad como la movilidad articular o elongación muscular, a continuación se proporciona las perspectivas de algunos de los autores como:

En el estudio de Pastor & Sánchez, (2007); conceptualizan a la flexibilidad como movimientos de las articulaciones de los diferentes segmentos corporales y de la

elasticidad del músculo que se ve involucrado en la ejecución de los movimientos. Esta capacidad puede estar condicionada por la constitución genética, por la edad y por el sexo. Sin embargo, existen personas que logran gran movilidad articular sin haber entrenado, no obstante, existen individuos sin una destacable flexibilidad a pesar de un entrenamiento no consiguen los resultados deseados.

Desde el punto de vista de Ratamess, (2015). Para mantener un grado de flexibilidad alto se debe realizar un programa de estiramiento apropiado para cada grupo etario, el mismo que puede disminuir los riesgos de lesiones, mayor rendimiento físico y ayuda a mejorar el equilibrio corporal, esto mejora con entrenamiento, pero al no realizar estiramientos consecuentemente la flexibilidad se perderá a medida que avanza la edad cronológica de las personas.

2.4. La Fuerza e Hipertrofia Muscular

La fuerza está determinada por la cantidad de impulsos neuromusculares que contribuyen a la contracción muscular que a su vez está determinada por la intensidad del ejercicio. Según Mirella, (2001) revela que, las personas entrenadas usan en mayoría a las moto neuronas que personas que no realizan actividad física, puesto que estas se activan en trabajos forzados o de intensidad elevada. De aquí, la gran importancia que tiene en los diferentes deportes debido a sus entrenamientos periódicos y sistemáticos que permite obtener una variedad de beneficios físicos como la hipertrofia muscular y ganancias en la fuerza, además, de mantener a los tendones y ligamentos en un excelente estado, es decir, es esencial para el programa de cualquier actividad deportiva Bompa & Buzzichelli, (2016).

La fuerza es un factor importante en la hipertrofia muscular debido a la activación de las moto neuronas y la síntesis de proteínas actina y miosina. Desde el punto de vista de Wilmore & Costil, (2010) manifiestan que, la hipertrofia muscular se determina por el crecimiento del músculo, lo cual supone un engrandecimiento en el tamaño de cada una las fibras musculares, el mismo que refleja como resultado la hipertrofia muscular, en un aspecto más amplio la hipertrofia es el engrandecimiento de cada una de las fibras musculares de tiene un músculo. Sin embargo, hay que tener en cuenta los dos mecanismos del aumento del tamaño muscular, uno de ellos se llega a confundir la hiperplasia con la hipertrofia muscular, esto porque se refleja un incremento en el tamaño muscular, pero, la causa es la generación de nuevas fibras musculares Kraemer & Spiering, (2008).

En la actualidad los entrenamientos de la fuerza e hipertrofia muscular en hombre y mujeres ha ido en aumento poco a poco en las salas de entrenamiento para Benito, (2013) revela que los entrenamientos cardiovasculares son más utilizados en mujeres que en hombres, lo que hace que haya acogida en salas de entrenamiento a diferencia de los hombres que siempre han utilizado su técnica tradicional masculina. Es por eso, que se debe tener en cuenta los niveles de fuerza y de masa muscular, ya que son altamente diferente entre ellos, así como la preparación con cargas que puede producir un mayor consumo del gasto energético. Por lo tanto, al momento de establecer un plan de entrenamiento para la fuerza e hipertrofia muscular es importante saber que medios y métodos son los adecuados y seguros al momento de aplicar.

Varios estudios como Bompa & Buzzichelli, (2016); Schoenfeld et al., (2016) y Wilmore & Costil, (2010) manifiestan la relación que existe entre la fuerza e hipertrofia muscular en hombres y mujeres, que están ligados a ciertos factores como la edad, la genética y el sexo que son considerados como determinantes para conocer la capacidad de contracción que tiene un músculo o un grupo de músculos en el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Por otro lado, las ganancias de la fuerza en los dos sexos no se evidencia diferencias significativas, por lo contrario, en la hipertrofia muscular en los hombres existe una mayor prevalencia a diferencia de las mujeres.

2.5. Método de Entrenamiento Deportivo

Existen actualmente diferentes métodos de entrenamiento, los cuales representan un conjunto de instrucciones de aspectos esenciales debido a su importancia en la preparación física del deportista que se usan para mejorar las capacidades físicas como: la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad. Según, varios especialistas del entrenamiento deportivo como Carrasco et al., (2006); Raposo, (2005); Weineck, (2005); Capote, Rodríguez, Analuiza, Cáceres & Rendón, (2017) manifiestan que deben ser procesos sistemáticos para alcanzar los objetivos planteados dentro de la práctica deportiva.

En el estudio de Raposo, (2005) manifiesta que al incluir los métodos de entrenamiento se debe realizar un análisis de acuerdo a la modalidad deportiva, así como los medios de entrenamientos que son asociados de acuerdo al método que mejor se adapten a los objetivos planteados. Es decir, los métodos de entrenamiento

son instrumentos que un entrenador puede hacer uso para potenciar de mejor manera las capacidades motoras del individuo.

Por otro lado, los métodos de entrenamiento deportivo para Weineck, (2005) son medios de entrenamiento los cuales dependen de diversos materiales de acuerdo al contenido para la práctica y desarrollo del método de entrenamiento, además ejemplifica que para el desarrollo de una resistencia básica es importante utilizar dentro de una planificación el método continuo, al ser esta la base de la resistencia para posteriormente desarrollar la resistencia específica que se requiera en el deporte en cuestión.

Otro de los autores anteriormente mencionados como Carrasco et al., (2006) quienes puntualizan que, los métodos de entrenamiento están establecidos de acuerdo a los contenidos, medios y cargas de entrenamiento los cuales se encuentran clasificados de acuerdo al ámbito de la condición física y técnica de los deportistas, los mismos que un entrenador puede hacer de uso y modificar los métodos de acuerdo al requerimiento de sus atletas y especificidad del deporte.

Por último, se hace mención a Capote et al., (2017) quienes agregan que, los diversos métodos usados para el progreso en el rendimiento deportivo son productos de la experiencia dada de acuerdo a la disciplina deportiva y los estudios científicos. Razón por la que, un entrenador no solo debe dominar la modalidad deportiva, sino también conocer los diversos medios de entrenamientos, así como los métodos, debido a que cada uno de ellos tiene diferentes metodologías.

2.6. Métodos de Entrenamiento de la Fuerza

De acuerdo a varias teorías de diferentes estudios se da a conocer las metodologías de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza que se derivan de acuerdo a diferentes criterios dados por los siguientes autores como Kraemer & Hakkine, (2006); Guillamón (2013); Bompa, (2014); Vinuesa & Vinuesa, (2016) quienes agregan que para el entrenamiento de la fuerza, existen diversos métodos que se emplean con el objetivo de mejorar la fuerza activa como la reactiva. Para el entrenamiento de la fuerza es importante conocer las metodologías que lleven a desarrollar la fuerza, debido a que se pueden manifestar en diferentes tipos de fuerzas por lo que es necesario utilizar medios que permitan adaptaciones neurales y morfológicas al usar los elementos de: volumen, intensidad, densidad, duración y frecuencia de cada uno de los métodos de entrenamiento.

Para otros autores existen dos tipos de entrenamiento así lo menciona Kraemer & Hakkinen, (2006) quienes en su investigación afirman que existe uno de tipo nervioso en el cual se registra un EMG máximo, su objetivo es aumentar la activación nerviosa de los músculos por repeticiones con intensidades de 80 al 100% de 1 RM o ir progresivamente aumentar las cargas; y el otro en entrenamiento de tipo hipertrófico que consiste en someter al músculo en tensión por un tiempo determinado, lo que provoca una mejor asimilación de aminoácidos y una síntesis de proteínas contráctiles.

2.6.1. Métodos de entrenamiento de la fuerza máxima. El desarrollo de la fuerza máxima propone los siguientes métodos donde existe una contracción muscular concéntrica entre las principales metodologías de entrenamiento de la fuerza máxima se encuentran: con intensidades máximas, repeticiones, mixtos, concéntrico, contraste, de potencia, de contracción isométrica y excéntrica estos se caracterizan por:

Métodos de intensidades máximas I. de acuerdo a las características de este método las cargas de trabajo tienen variedad, debido a su intensidad la cual se trabaja del 90 % al 100% de un RM, las series que se debe tener en cuenta son de 4 a 8, su volumen va entre 1 – 3 repeticiones, así como el trabajo de la fuerza explosiva, la misma que ayuda a mejorar a la coordinación intramuscular.

Métodos de intensidades máximas II. El objetivo de este entrenamiento es mejorar el trabajo de la fuerza máxima y la velocidad con la que se ejecuta dicho movimiento, pues su carga de trabajo varía entre el 85% y 90% del RM, con 4 - 5 repeticiones dentro de las 4 a 5 series.

Métodos de repeticiones I. Este método se caracteriza por un trabajo del 80% al 85% RM, el cual su volumen consiste entre 5 a 7 repeticiones y con series de 3 a 5. Además, de mejorar su trabajo en la fuerza máxima también favorece a la hipertrofia muscular, pero en menor cantidad.

Métodos de repeticiones II. Su mayor incidencia es sobre la fuerza máxima e hipertrofia muscular, existe un mayor reclutamiento de unidades motoras, así como la velocidad de ejecución la cual debe ser ejecutada al menor tiempo posible. Ahora bien, este método trabaja con intensidades de 70% al 80% de un RM, sus series son entre 3 a 5, con volumen de 6 a 12 repeticiones.

Métodos de repeticiones III. Su efecto principal se centra en la hipertrofia muscular, su carga de trabajo varía en dependencia de la intensidad del 60 – 75% del RM, con

series de 3- 5 y con repeticiones que van de 6 – 12. Cabe recalcar que en este método no es importante llegar al fallo muscular.

Métodos mixtos o pirámide. Tiene como finalidad el incremento de la fuerza máxima a través de dos criterios como el sistema nervioso y estructural. Su carga de trabajo tiende a variar muy a menudo, el cual consiste con una intensidad del 60 – 100% del RM, 7- 14 series, el volumen varía de acuerdo a la intensidad de trabajo como puede ser de 1 a 8 repeticiones o viceversa. Sin embargo, este método no descarta el desarrollo de la hipertrofia muscular.

Métodos concéntrico puro. De acuerdo a la teoría este entrenamiento radica en el trabajo de la fuerza explosiva que se ejecuta de acuerdo al impacto que tiene sobre el sistema nervioso central debidamente a que su trabajo consiste en realizar la fase concéntrica del movimiento. La carga de trabajo de entrenamiento va de acuerdo a la intensidad que tiene como rango entre el 60 – 80% de un RM, con 4 – 6 series, y su volumen entre 4 – 6 repeticiones, sus movimientos deben ser ejecutados con mayor explosividad.

Método de contraste. Fundamenta que se usa para favorecer a la fuerza máxima como a la fuerza explosiva en las que se trabajó con cargas elevadas del 60 – 80 % del RM y con cargas más ligeras con un 40 – 50 del RM, estas dos formas se ejecutan a la máxima velocidad posible. Además, se pueden combinar los entrenamientos cargas máximas y submáximas con otras sin cargas, cabe resaltar se pueden emplear pausas de descanso entre los cambios de carga.

Método basado en la potencia de ejecución. Su principal característica es establecer la intensidad de trabajo por las repeticiones y por las series, en este método se controla la velocidad de la ejecución de los ejercicios para una mejor dosificación de la carga. Dicho lo anterior esto ayudará a mejorar el déficit de los deportistas que no mejoran su estado fisiológico lo que produce efectos diferentes a los que se busca.

Métodos en régimen de contracción isométrica. Es el entrenamiento realizado en tensión muscular aislada que se realiza de manera estática donde el desarrollo de la fuerza en este método tiene tres tipos así son: la isometría máxima que es una resistencia máxima, la isometría total que mantienen una contracción isométrica hasta la fatiga no es una resistencia total y por último el estado dinámico que es una contracción isométrica que está determinada por la repetición de una contracción explosiva.

Métodos en régimen de contracción excéntrica. Se diferencia en que no incrementa la masa muscular por lo cual la actividad del musculo es menor que de los otros métodos mencionados, puesto que, este tipo de contracción desarrolla la fuerza elástica de los tejidos conectivos. Guillamón recomienda realizar este método en combinación con métodos concéntricos que no duren más de 3 semanas de trabajo y evitarlos cuando se aproxima alguna competición.

2.6.2. Métodos para el desarrollo del índice de manifestación de la fuerza (IMF). Siguiendo la teoría de Guillamón, (2013) plantea que, el método de esfuerzos dinámicos, excéntrico-concéntrico explosivo, pliometría, y con cargas específicas las mismas que continuación se fundamentan:

Método basado en esfuerzos dinámicos. Para cumplir con esta metodología no se deben ejecutar el número máximo de repeticiones en los ejercicios, esto se realiza para mantener un esfuerzo dinámico, el autor nos aconseja que se deben realizarlas con una potencia máxima. El trabajo en este método varía entre una intensidad del 30 – 70% del RM con repeticiones de 6 a 10 por series las mismas que serán ejecuciones máximas o explosivas.

Método excéntrico-concéntrico explosivo. Para su correcta aplicación el ejercicio empieza con un trabajo concéntrico y ejecuciones explosivas, seguidamente en el trabajo excéntrico debe existir una menor resistencia posible, la interacción entre las etapas concéntricas y excéntricas tendrá un tiempo corto de trabajo. Las variables de la carga promedian entre el 70 – 90% de un RM de intensidad y de 6 – 8 repeticiones por serie, las ejecuciones de los ejercicios deben ser máximas o explosivas.

Pliometría. Para su entrenamiento la ejecución de los ejercicios es máxima o explosiva con una carga de trabajo del 70 – 90% de intensidad, de 3 – 5 series con 5 – 10 repeticiones por serie. En este método se trabaja con el peso corporal con diferentes cambios en sus intensidades así; a intensidades bajas se trabaja con saltos que requieran sobrepasar pequeños obstáculos, en intensidades medias se usan multisaltos con desplazamientos cortos y cuando la intensidad es alta los ejercicios son multisaltos con desplazamientos más amplios y alturas mayores con usos de pequeñas cargas, por último, se trabaja los saltos en profundidad por medio de elásticos o gomas que son fijadas en soportes o columnas.

Método con cargas específicas. Se usa para el desarrollo y aplicación a la fuerza rápida, por este motivo su ejecución es máxima y se ejerce la fuerza explosiva, para

su entrenamiento depende de la gesticulación individualizada de cada deporte. Se recomienda alcanzar un grado óptimo de fuerza máxima para después ejecutar movimientos específicos de la disciplina a medida si se tratara de una competencia. En otras palabras, el desarrollo de la fuerza explosiva como la fuerza máxima son imprescindibles y específicas de cada disciplina deportiva que permiten que las ejecuciones se den a velocidad y potencia a la de una competencia. Para lograr lo mencionado anteriormente es indispensable que las cargas de trabajo sean las más óptimas para el deportista.

2.6.3. Métodos de entrenamiento de la fuerza reactiva. Al momento de estructurar este tipo de método Guillamón, (2013) menciona que, se debe tener presente la población a la cual está dirigida. Este entrenamiento consiste en el trabajo corto de las fases concéntricas y excéntrica. Por lo tanto, este método a diferencia de los demás métodos se caracteriza de acuerdo a la disciplina deportiva a la cual sea adaptado, puesto que consiste en realizar movimientos a mayor velocidad en las fases de contracción excéntrica y concéntrica. Además, se debe tener en cuenta que para trabajar con este método de entrenamiento no es necesario las cargas externas pues la pliometría es una opción al momento de plantear un plan de trabajo, puesto que, el trabajo de la fuerza reactiva se da en el momento que el músculo produce tensión durante la fase excéntrica. Este sistema puede resultar muy favorable en los entrenamientos de los deportes colectivos.

2.6.4. Métodos de entrenamiento de la resistencia a la fuerza. En estos métodos también depende las características del deporte lo que se busca durante sus entrenamientos es que el deportista mantenga la activación neuromuscular por mayor tiempo posible o por la duración específica del deporte o competición. Su principal función es incrementar la resistencia muscular con el objetivo de mantener un esfuerzo por un periodo de tiempo prolongado, de acuerdo, a los sistemas de entrenamientos anteriormente mencionados este supera el volumen de trabajo Guillamón, (2013). La importancia que tienen estos sistemas de entrenamientos para la preparación del deportista es altamente relevante, puesto que juegan un papel significativo al momento de combinar dichos métodos los cuales dependen de diferentes intensidades de trabajos. Dicho de otra manera, para trabajar este método se debe conocer su carga de trabajo que consiste en el número de repeticiones y los tiempos de descanso entre series, el trabajo de esta metodología supera la carga de los diversos métodos anteriormente mencionados.

2.7. Métodos de Entrenamiento para la Hipertrofia Muscular

En la actualidad, la diversidad de métodos de entrenamiento hace que muchos de los entrenadores no apliquen de manera correcta. La importancia de saber que todos los métodos parten del mismo criterio que es el incremento de la masa muscular, pero que, además requieren de las adaptaciones neurológicas. De acuerdo a los aportes de Cometti, (2005) Benito, (2013) y Bompa, (2014) mencionan diferentes métodos para el entrenamiento de la hipertrofia muscular, que en la actualidad son usados para mejorar la condición física del deportista o personas que buscan la hipertrofia muscular con la finalidad de transformar su estructura somática. Por tanto, es fundamental tener claro las cargas de trabajo que presentan estos métodos de entrenamientos con un 70% - 80% de un 1 RM y con repeticiones entre 6 – 12 aunque esta carga puede variar.

Los métodos para este tipo de entrenamiento se realizan con cargas submáximas de 1 RM que significa una repetición efectuada con la carga que le permita realizar una sola repetición. Así Cometti, (2005) establece que tienen periodos de duración máxima de 10 – 12 repeticiones y con cargas submáximas del 1 RM, provocara el incremento de la masa muscular que se encuentran acompañados por las adaptaciones neurológicas. Los métodos para la hipertrofia muscular los clasifica en:

2.7.1. Método Alemán o 10 x 10. Este método plantea un trabajo que se realiza con 10 repeticiones por 10 series y el tiempo descanso entre las series es de 3 minutos, este tipo de entrenamiento busca el agotamiento del musculo y la activación de todas las fibras al alcanzar el máximo número de series, por ello las ejecuciones de los movimientos son a máxima velocidad para provocar tensiones musculares.

2.7.2. Método Post – fatiga. Consiste en el cual ejerce un trabajo sucesivo sin descanso alguno con el objetivo de fatigar los principales músculos que se pretenden entrenar. Además, se caracteriza por el volumen de trabajo en el primer intento de 10 repeticiones y en el segundo son de 4 a 6 repeticiones. Dicho lo anterior se diferencia los dos de tipos movimiento como la contracción isométrica y excéntrica, los mismos que varía cuando se cambia el movimiento del segundo ejercicio, así como puede ser realizado con la electroestimulación de 5 a 10 minutos.

En esta metodología también se trabaja con dos tipos de súper series, en los que se trabajan los músculos agonistas y los antagonistas, así como, al momento de trabajar un musculo agonista en los dos ejercicios. Además, se puede encontrar el método de las series ardientes llamadas así por la sensación que se produce en el

musculo de ardor o quemazón la carga de trabajo es de 10 repeticiones máximas y seguidamente con movimientos cortos entre 5 – 6 repeticiones hasta llegar al agotamiento muscular. Por último, se encuentran las series forzadas que al igual que el método anterior se realiza con 10 repeticiones máximas y continuar entre 2 – 4 repeticiones más, pero estas con ayuda del entrenador o compañero que aligeren la carga para que el deportista lo pueda levantar.

2.7.3. Método Pre – fatiga. El objetivo del método es el cansancio de un grupo muscular con un ejercicio específico y analítico que es aplicado posteriormente a la ejecución de un ejercicio más global, esto se realiza para intensificar el trabajo de la zona. Por ejemplo, si se entrena cuádriceps en la en la máquina para cuádriceps posterior a este ejercicio se realiza squats lo que provoca un cansancio más efectivo en los cuádriceps.

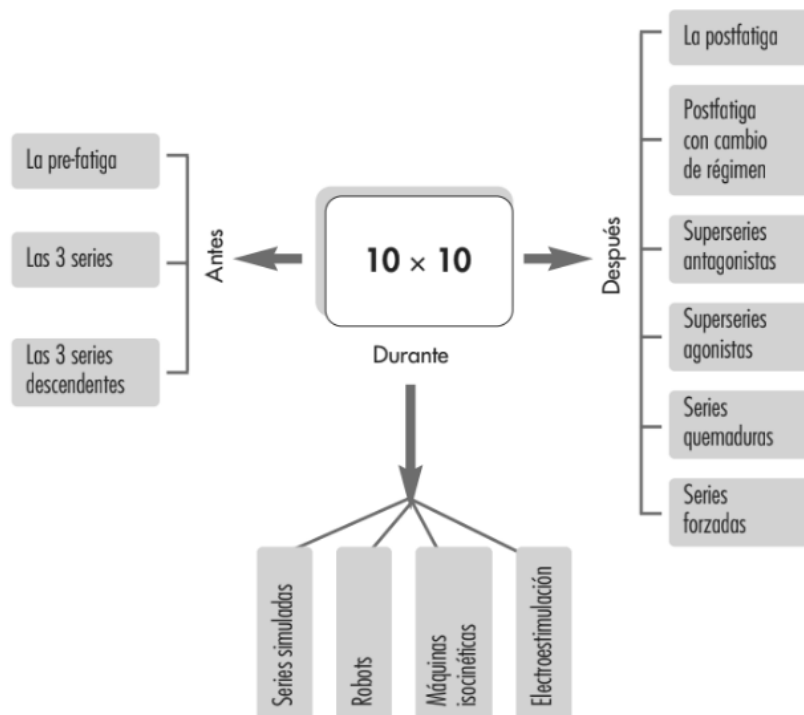
2.7.4. Método Pre y post – fatiga. Su trabajo consiste en llegar a provocar mayor fatiga al grupo muscular que se desea entrenar en el cual existe diferentes formas de llegar a dicho objetivo como las: triseries con dos ejercicios que se caracteriza en realizar el mismo ejercicio, por ejemplo, un ejercicio sería el press de banca y el otro ejercicio serían las aperturas que se realizaran antes y después del press de banca. El segundo método con las triseries de tres ejercicios donde los ejercicios son diferentes y finalmente, se menciona a las triseries descendientes que son ejercicios continuos que van de mayor dificultad a una menor hasta llegar al fallo muscular.

2.7.5. Método con instrumentos que intervienen en la calidad de Ejecución. Este método busca la eficacia y calidad de la ejecución en cada repetición hasta llegar el agotamiento, aquí se presenta dos tipos que son los simples y los más sofisticados entre su clasificación están las series con trampas que son ejercicios que facilitan su ejecución, la inicio del movimiento se realiza el esfuerzo requerido de la acción pero al alcanzar o ejercer mayor fuerza la resistencia se vuelve menor y con frecuencia se usa el movimiento troco como ayuda, esto con la intención de agotar las reservas del musculo que realiza el trabajo principal. Entre otro método está la utilización de máquinas que al igual al anterior busca la fatiga muscular después de realizar 10 repeticiones este debe continuar para terminar de 3 – 4 repeticiones, pero con la ayuda de una maquina a motor que se activa cuando detecta una reducción en la velocidad de ejecución del ejercicio.

En busca de la calidad de ejecución se inventó las maquinas isocinéticas que buscan una resistencia constante durante todo el movimiento del ejercicio pesto que,

al ejecutar algún gesto existe momentos donde la resistencia es menor; para esto las maquinas isocinéticas provocan que el atleta ejerza la misma fuerza la inicio y al final del movimiento, cabe mencionar que las palancas corporales que se produzcan durante los ejercicios pueden intervenir en la fuerza aplicada del ejercicio en cuestión. En este método se recomienda 6 series entre repeticiones de 3 – 6 para beneficiarse del entrenamiento con estas máquinas. Para finalizar, la electroestimulación es un método que favorece al desarrollo de la masa muscular que debe ser aplicado durante 10 – 15 minutos por musculo y no debe estar conformado por más de 3 grupos musculares, en el caso del cuádriceps se aplicaría como mínimo 10 minutos al cuádriceps, 5 al tríceps y 10 a los glúteos y su dosificación seria de 2 series de 3 repeticiones, la intensidad del trabajo debe ser de 60 – 80% de 1 RM en el que la contracción dura de 6 – 10 segundos y la recuperación entre 10 y 20 segundos.

Ilustración 1: Métodos para la Hipertrofia Muscular



Fuente: Cometti, (2005)

En los métodos para la hipertrofia muscular se debe considerar a más del entrenamiento ciertas variables como el descanso y la alimentación para logran buenos resultados, así en los aportes de Benito, (2013) afirma que existen diversas

metodologías que son usadas para el entrenamiento de la hipertrofia muscular, sin embargo, aclara que existe una pirámide de éxito lo cual está compuesta por el entrenamiento, la nutrición y el descanso. Además, menciona que para un desarrollo adecuado del músculo es importante cumplir con los principios que favorecen a planificación de un ciclo de entrenamiento, así como los de ejercicios y la ejecución de cada uno de ellos.

En la misma línea Bompa, (2014) añade que los métodos de entrenamiento para la hipertrofia muscular parten de la metodología del culturismo que centra su trabajo con cargas que provocan cambios físico anatómicos en el músculo que se producen cuando un deportista alcanza el mayor número de repeticiones en cada ejercicio o hasta llegar al conocido fallo muscular concéntrico. Por tanto, para lograr una hipertrofia muscular se debe tener en cuenta los siguientes parámetros del entrenamiento.

Tabla 1. *Parámetros del entrenamiento para la fase de hipertrofia*

Parámetros	Trabajo
Duración de la fase de hipertrofia	6-8 semanas
Carga	60-80 % de 1RM
Numero de ejercicios	6-9
Número de repeticiones por serie	12 y bajando hasta 6
Número de series por sesión	10-12 (medio cuerpo) o 18-24(todo el cuerpo)
Intervalo de descanso	2 - 5 minutos
Velocidad de ejecución	Excéntrica lenta y concéntrica rápida
Frecuencia por semana	2-4 veces

Fuente: Bompa & Buzzichelli, (2016)

De acuerdo a las variaciones de los métodos de la hipertrofia Bompa & Buzzichelli, (2016) señala que la finalidad es llegar al punto de agotamiento muscular en el cual se consigue mayor hipertrofia muscular. Es decir, si con el entrenamiento se

llega al fallo muscular concéntrico, este representa la principal característica para conseguir una hipertrofia muscular exitosa.

2.7.6. Practicas partidas. Se trabaja con dos o tres ejercicios por grupo muscular, este método maneja un régimen de trabajo que por cada grupo muscular se debe entrenar dos veces por semana incluso si el deportista entrena más veces por semana este deberá trabajar cada grupo muscular dos veces a la semana. La respuesta a este método es trabajar el cuerpo por partes, de ahí el término de prácticas partidas.

2.7.7. Repeticiones forzadas. Este método trabaja con el fallo muscular donde el entrenador o colega le ayuda con apoyo para que logre terminar una o dos repeticiones más.

2.7.8. Técnica de descanso-pausa. Al igual que el anterior método una vez que el deportista llega al fallo muscular provocado por una serie, este deberá descansar entre 10 a 20 segundos y luego comienza nuevamente hasta el fallo muscular.

2.7.9. Series descendentes. Una vez que el deportista alcance el fallo muscular concéntrico deberá disminuir rápidamente la carga en un 5-10 por ciento y posteriormente se inicia nuevamente hasta llegar al fallo muscular.

2.8 Metodología de Entrenamiento del Método Tradicional (alemán)

En la actualidad existen estudios del método Alemán para el entrenamiento de la fuerza e hipertrofia muscular, en el cual son aplicados a deportistas experimentados debido a su carga de trabajo y estrés muscular que provoca, entre las características de esta metodología de entrenamiento varios autores como: Mosey, (2010); Fleck & Kraemer, (2017); Amirthalingam et al., (2017); Hackett, et al., (2018); Ladon, (2020), teorizan lo siguiente.

En el estudio de Fleck & Kraemer, (2017) comentan que hoy en día el incremento de masa muscular se ha vuelto objetivo común para hombres y mujeres pero, para esto se necesita bases científicas en las cuales se vea reflejado las metodologías de entrenamiento y sus efectos, en el caso del método tradicional hace hincapié sobre la hipertrofia muscular al trabajar la fuerza y al mismo tiempo la hipertrofia muscular con cargas de trabajo del 70% al 85 % de RM, entre series de 4-6 de 8-12 repeticiones. Por lo tanto, de acuerdo a los diversos métodos que existen para la hipertrofia muscular se decidió seleccionar uno de ellos, conocido como método alemán el cual para su carga de trabajo está en un promedio del 60% de 1 RM.

El método alemán es un entrenamiento de resistencia que se usa en planificaciones para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular, expertos en el área como Hackett, et al., (2018) mencionan que, este método de entrenamiento se caracteriza por el volumen de trabajo que son el número de repeticiones por las series que se realizan y la carga de trabajo que debe ser individualizado. Es decir, el aspecto más importante para que este entrenamiento favorezca al desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular es considerar el volumen de trabajo, la recomendación que presentan para desarrollar dichas capacidades del musculo es que las personas que no llevan entrenando o recién inician realicen los ejercicios entre 1 – 3 series y a medida que avancen sus ganancias de fuerza e hipertrofia este debería aumentar el volumen de trabajo por lo que el número de series seria mayor entre 3 – 6.

El método alemán o 10 x 10 conocido así por trabajar el mismo número de serie en sus repeticiones es empleado por varios especialistas. Según, Mosey, (2010) en su estudio se tomaron diferentes variables como fuerza, hipertrofia muscular, pliegues cutáneos y potencia sobre el tren superior de los cuales la fuerza e hipertrofia muscular se utiliza posteriormente para su análisis y comparación de este estudio de revisión bibliográfica sistemática, en el cual fue un estudio experimental aplicado en kayakistas de elite. El plan de entrenamiento fue durante 5 semanas en las que se realizó 3 veces por semana, sin embargo, cabe recalcar que en este estudio se realizó 2 semanas de adaptación con el método alemán modificado y las 3 últimas semanas aplicado con el método alemán tradicional.

El método alemán fue implementado para varios autores, según Amirthalingam et al., (2017) expresan que este método de entrenamiento surgió del entrenador nacional de halterofilia Rolf Feser en la antigua Alemania Oriental a mediados de 1970 que posteriormente fue popularizado y modificado por el reconocido Charles Poliquin como entrenamiento alemán de volumen o sus siglas en ingles GVT (German Volume Training). Este método de entrenamiento se caracteriza en la realización de 10 repeticiones en 10 series y la ejecución no debe ser de más de 2 ejercicios por sesión de entrenamiento, la intensidad de carga de trabajo es del 60 % de 1RM y el tiempo de descanso entre series debe ser de 60-90 segundos lo que provocaría un estrés metabólico más alto el cuál es el agente importante para que se produzca la hipertrofia muscular.

El método alemán mencionado anteriormente fue creado por Charles Poliquin, quien fue un prestigioso entrenador de fuerza y acondicionamiento físico a nivel

mundial, que incentivo a muchos especialistas en el área del entrenamiento muscular entre ellos se menciona a Ladon, (2020) quien asevera que, este tipo de entrenamiento rompía los estándares tradicionales convencionales de no más de 5 o 6 series por ejercicios y presentaba nueva metodología de entrenamiento con buenos resultados en el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Las características en la planificación de este método son la realización tres sesiones de entrenamientos y dos de descanso en 5 días y repetirse el proceso por 6 veces lo que resultaría en un entrenamiento de 30 días. En adición los ejercicios para este método deben reclutar un mayor número de unidades motoras lo que ejercería mayor fuerza por los músculos.

Siguiendo lo mencionado anteriormente, en cada sesión de trabajo se maneja dos superconjuntos (A y B) o cuatro ejercicios en total. El superconjunto A es considerado como el primordial porque se ejecutan ejercicios que utilizan una gran cantidad de músculo y gasto energético, además, en ambos ejercicios se realizan diez series de diez repeticiones con un descanso de noventa segundos entre series al 60% de 1RM. Mientras tanto, el superconjunto B es considerado como accesorio porque los ejercicios se eligen para facilitar los levantamientos, sus dos ejercicios se ejecutan en tres series con descanso de noventa a sesenta segundos y el número de repeticiones puede variar según el ejercicio que se realice, sin embargo, se trabaja con el mismo 60% de 1RM. Dicho esto, a continuación, se observa un programa de entrenamiento que Charles Poliquin elaboro.

Tabla 2. *Plan de entrenamiento alemán de volumen para Pecho y Espalda - Día 1*

Ejercicios	Series	Rep.	Cadencia	Descanso
A1 - Press de banca plano	10	10	4-0-2	90 seg.
A2 - Dominadas (variar los agarres)	10	10	4-0-2	
B1 - Apertura con mancuernas en banco inclinado	3	10	2-0-2	60 seg.
B2 - Remo Girando	3	10	2-0-2	

Fuente: Vitónica, (2017)

Tabla 3. *Plan de entrenamiento alemán de volumen para Piernas y Abdomen - Día 2*

Ejercicios	Serie s	Rep .	Cadencia	Descanso
A1 - Sentadilla	10	10	4-0-2	90 seg.
A2 - Curl femoral tumbado	10	10	4-0-2	
B1 - Crunch abdominal	3	10	2-0-2	60 seg.
B2 - Crunch abdominal	3	10	2-0-2	

Fuente: Vitónica, (2017)

Tabla 4. Plan de entrenamiento alemán de volumen para Hombros, Bíceps y Tríceps - Día 3

Ejercicios	Series	Rep.	Cadencia	Descanso
A1 - Fondos de tríceps en paralelas	10	10	4-0-2	90 seg.
A2 - Curl Martillo	10	10	4-0-2	
B1 - Elevaciones laterales con mancuernas inclinado	3	10	2-0-2	60 seg.
B2 - Elevaciones laterales con mancuernas sentado	3	10	2-0-2	

Fuente: Vitónica, (2017)

2.9 Metodología del Entrenamiento del Método de Oclusión

Es un novedoso método entrenamiento para la fuerza y la hipertrofia muscular que actualmente se aplica en el ámbito deportivo y en la rehabilitación muscular de lesiones. Investigadores como: Takarada, et al., (2002); Sato, (2005); Hernández & Herrero, (2011); Pozzi, Aquino, Berti, Cruz, & Fuini, (2017); Bimbela, Suárez, Aburto, & Gómez, (2018); Fuquen & Gracia, (2019) y Flores, (2019); quienes aseveran que, el método de oclusión permite desarrollar la fuerza e hipertrofia muscular además, en cada una de sus investigaciones fundamentan la metodología que debe ser aplicada para obtener resultados satisfactorios.

El método de oclusión también conocido como Kaatsu, fue creado por Yoshiaki Sato en Japón, que nació al observar que sus pantorrillas estaban hinchadas como si las hubiera entrenado después de una ceremonia budista, esto lo manifiesta Sato,

(2005) y testifica que asocio la hinchazón a una restricción normal del flujo sanguíneo; seguidamente experimento en sí mismo diferentes tipos de presiones que ayude en el entrenamiento y fue hospitalizado una vez al sufrir una embolia pulmonar por sus exigentes sesiones de entrenamiento, este acontecimiento lo llevo a reflexionar sobre una presión adecuada para el entrenamiento y logro un método seguro con el cual a inicio de los 70 creo su primer manual de entrenamiento. Otro accidente le ocurre mientras esquiba donde se fractura los tobillos y el ligamento colateral medial de la rodilla derecha, él se negó a la cirugía para aplicarse su propio método. Fue así que después de dos meses Sato aumento su tono muscular y sus lesiones sanaron, lo que dio a conocer que no solo permite beneficios en el ámbito deportivo del entrenamiento muscular sino también en el ámbito de salud en rehabilitación.

Este método de entrenamiento se caracteriza por trabajar con intensidades bajas y una presión adecuada así Hernández & Herrero, (2011) afirman que, en la aplicación de esta metodología para la fuerza e hipertrofia muscular se debe generar la oclusión al comprimir con cintas o elásticos en la zona proximal de los miembros superiores o inferiores que se pretende entrenar, en los miembros inferiores más cerca a la cadera o la ingle y en los miembro superiores cerca de los hombros, esto provoca una hipoxia en la extremidad con restricción de flujo sanguíneo proporcionando el estímulo requerido para el entrenamiento a intensidades bajas del 20-50% de 1 RM. En otras palabras, los ejercicios realizados en el entrenamiento para la hipertrofia muscular son ejecutados con cargas bajas y la restricción normal del flujo sanguíneo a la extremidad que se desea hipertrofiar.

El método de oclusión para la hipertrofia muscular es respaldado por varios autores como Barrera et al., (2015) quienes comentan que, al momento de aplicar dicho método, la musculatura circundante también puede experimentar respuestas similares a la de la musculatura que se aplicará directamente debido a la hipoxia que se produce en el músculo con el que se obtiene buenos resultado en el aumento de la masa muscular. Además, este método ha tenido buena acogida, debido a su entrenamiento con baja intensidad que se puede usar como alternativa a los entrenamientos de altas intensidades, de la misma forma que se puede usar este método de entrenamiento para personas en proceso de rehabilitación de algún tipo de lesión para evitar las mismas y una recuperación más rápida sin pérdida del tono muscular.

Otro estudio realizado por Bimbela, et al., (2018) demuestran que, no existe diferencias significativas en el desarrollo de la fuerza y la hipertrofia muscular al aplicar el método de oclusión con un 20% del RM y el tradicional con un 65% del RM con volumen de trabajo de 4 semanas y 3 sesiones de entrenamiento por semana. Sin embargo, en los dos métodos hubo un mayor número de repeticiones por serie, es decir la fuerza se puede desarrollar ya sea por el método de oclusión o tradicional sin grandes diferencias entre los dos métodos, por el contrario, la hipertrofia muscular no aumento al ser aplicado los dos tipos de entrenamiento, este resultado lo alega el autor afirmando que se debe aumentar un 5% en la presión sanguínea a la que el aplico con un promedio del 83,9 mmHg.

La hipertrofia muscular al ser desarrollada por el método de oclusión se da a través de dos mecanismos, Fuquen & Gracia, (2019) aseveran que, la primera característica es por el incremento del estrés metabólico que se produce con las contracciones musculares y la otra característica es el reclutamiento de las fibras musculares en cada ejecución de los ejercicios, esto provocará al agotamiento de las fibras musculares tipo I (lentas) y exigir que se activen las fibras musculares de tipo II (rápidas), aunque el trabajo sea a bajas intensidades. En la aplicación correctamente del método, la restricción de flujo sanguíneo debe ser idóneo, el torniquete debe ejercer una presión controlada del flujo sanguíneo a las extremidades, por lo que recomiendan que la presión tiene que ser de igual o superior a la tensión arterial sistólica, para ello se usan monitores de presión sanguínea entre valores de 50 a 240 mmHg.

En la presión que se realiza en la extremidad que se entrena se debe considerar lo que Flores, (2019) afirma al momento de aplicar la presión que debe ser antes de iniciar la parte principal de la rutina de entrenamiento y quitar la presión al terminar la sesión; sin embargo, de manera opcional se puede retirar durante los tiempos de descansos entre series, pero para obtener mejores resultados recomienda no retirar la presión. Además, sugiere las siguientes cargas de trabajo como la manera ideal para alcanzar la hipertrofia muscular; se realice los entrenamientos de dos a tres veces por semana las cuales se realiza de 30 a 50 repeticiones de 3 – 5 series hasta llegar al fallo muscular con cargas de 20 – 50% de 1 RM y los descansos de 30 – 60 segundos entre series.

A continuación, se presenta el siguiente cuadro de las características del método de Oclusión en base a los autores mencionados anteriormente.

Tabla 5. *Parámetros para el entrenamiento de Oclusión*

% de 1		Descanso		Presión
RM	Repeticiones	Series	(Segundos)	(mmHg)
20-50				
%	15-50	2 - 3	30 - 60	50 - 240

Fuente: Editado de Fuquen & Gracia, (2019)

2.10 Comparación de las Metodologías de Entrenamiento de Oclusión y alemán

Según el estudio realizado en Santiago de Chile para la hipertrofia en los miembros superiores e inferiores aplicaron el método alemán y de oclusión lo investigadores Barrera et al., (2015) quienes concluyen que, el método que obtuvo mayores ganancias en la hipertrofia muscular fue el método Alemán, sin embargo, hubo personas donde se desarrollaron mayor hipertrofia muscular con el entrenamiento de oclusión, pero, en la medida porcentual no tuvo mayor incidencia en los resultados generales del estudio. Por otro lado, en las ganancias de fuerza el método de Oclusión obtuvo mejores resultados es por eso que el autor manifiesta que los resultados obtenidos en su investigación se deben a variantes como la alimentación o la genética.

De acuerdo a los autores mencionados anteriormente que fundamentan al método alemán y de Oclusión se sintetiza en una tabla de comparaciones de las metodologías de entrenamiento alemán y de oclusión para la fuerza e hipertrofia muscular.

Tabla 6. *Comparación entre las metodologías para la fuerza e hipertrofia muscular*

Método	% de 1		Descanso		Presión
	RM	Repeticiones	Series	(segundos)	(mmHg)
Oclusión	20-50 %	15-50	2 - 3	30 - 60	50 - 240
Aleman	60-80%	10	10	60 – 90	

Fuente: Editado de Fuquen & Gracia, (2019) y Vitónica, (2017)

2.11 Estudios del Método Alemán para el Desarrollo de Fuerza e Hipertrofia Muscular

De acuerdo a varios estudios que fueron aplicados a personas con una metodología de entrenamiento alemán, los diferentes autores como Amirthalingam et al., (2017); Barrera et al., (2015); Mosey, (2010); Hackett, et al., (2018) dan a conocer sus resultados.

En el estudio de Mosey, (2010) analizó la fuerza e hipertrofia muscular a 3 kayakistas de elite, quienes realizaron un entrenamiento durante cinco semanas y tres sesiones por semana, los deportistas entrenaron la fuerza, potencia y volumen magro. En este estudio se evaluó la hipertrofia muscular mediante las medidas antropométricas y la fuerza con repeticiones máximas, además, se de tener en cuenta que el entrenamiento fue de alta intensidad debido que los deportistas eran entrenados. Por lo tanto, los datos encontrados en este estudio se evidencian mediante una desviación estándar tomadas antes y después de la intervención, donde la hipertrofia muscular no demuestra un aumento en su volumen y en la fuerza existe un pequeño desarrollo en la parte superior del cuerpo.

En otro estudio realizado por Barrera et al., (2015) plantearon en su estudio causi – experimental en el cual realizaron un pre y post test del entrenamiento de los métodos Alemán y Oclusión, las variables de fuerza e hipertrofia muscular se valoró mediante la medición de los perímetros de brazos y de muslos para la hipertrofia muscular y el RM para la valoración de la fuerza. La muestra de trabajo fue de 18 hombres los cuales trabajaron con dos grupos, uno de 9 personas con el método alemán y las otras 9 personas con el método de oclusión. En este estudio los resultados que se obtuvo fue que método alemán mejoro la hipertrofia muscular en los brazos, muslo, estructura corporal y el índice de grasa corporal fue más efectiva que en las personas que realzaron el método de oclusión. Sin embargo, existe una ganancia de fuerza en las personas que aplicaron el método oclusión, pero, cabe mencionar que la diferencia no fue tan grande en comparación con los resultados del método alemán.

Basados en otro estudio como el de Amirthalingam et al., (2017) con una muestra de 19 hombres en el cual se evaluó la hipertrofia muscular y la fuerza con los mismos ejercicios mencionados en el estudio anterior que son el Press de banco, Prensa de piernas y Pull Down, así mismo, el entrenamiento se realiza 3 veces por semana con una duración de 6 semanas. Sin embargo, cabe recalcar que este autor

realizo una modificación del método alemán en el cual trabajo un grupo con 5 series y el otro con 10 series tradicionales. No obstante, en su resultado manifiesta que en la hipertrofia muscular de los miembros superiores existe un aumento en el grupo que realizo 5 series. Sin embargo, en los miembros inferiores no se encontraron diferencia de la hipertrofia muscular en los dos grupos. Mientras que, en la fuerza se evidencia un aumento en el grupo que trabajo con 5 series especialmente en los ejercicios de Press de banco y Pull Down.

Para terminar el estudio de Hackett, et al., (2018) aplico un entrenamiento de 12 semanas al igual que en el estudio de Amirthalingam, en el cual trabaja en dos grupos, el primero que realizo 5 series y el otro grupo con 10 series, con una muestra total de 12 hombres. La frecuencia de trabajo fue 3 veces por semana con la duración de 3 meses con diferentes ejercicios durante las tres sesiones de trabajo. Los resultados encontrados en este estudio son pocos significantes para la fuerza e hipertrofia muscular, por lo que, no existen grandes diferencias en los miembros superiores e inferiores de los dos grupos, el único valor destacable de este estudio es que hubo una disminución de la hipertrofia muscular en el tren inferior en el grupo de 10 series. El autor manifiesta que estos resultados se deben a la pequeña muestra de trabajo.

2.12 Estudios del Método Oclusión para el Desarrollo de la Fuerza e Hipertrofia Muscular

Los estudio que aportan los investigadores como los de Takarada, et al., (2002); Yamanaka, Farley, & Caputo, (2012); Luebbers, et al., (2014); Bimbela, et al., (2018); Martínez, et al., (2018); consideran que el método de Oclusión para la fuerza e hipertrofia muscular es considerado útil al momento de realizar un plan de entrenamiento para las ganancias de fuerza así como para la hipertrofia muscular.

La fuerza e hipertrofia muscular se ha ido evaluando desde hace varios años mediante el método de oclusión según lo menciona Takarada, et al., (2002) en su estudio experimental en jugadores de rugby de elite, el cual selecciona tres grupos de trabajo donde separa un grupo para trabajar con el método de oclusión con una intensidad del 50 % del RM el cual se combina con la presión de 200 mmHg. con una carga de 4 series, su intervalo de descanso de 30 segundos y un promedio de 16,3 repeticiones, por otro lado, un grupo que trabajo sin oclusión debía cumplir el mismo número de repeticiones, mientras que el grupo de control no participaron en los ejercicios planteados en el estudio. Por lo tanto, los resultados que se muestran en el

estudio existen grandes efectos en la fuerza e hipertrofia muscular en el grupo que trabajo con el entrenamiento de oclusión de baja intensidad a diferencia en los dos otros grupos, Takarada menciona que, la ganancia de fuerza se debe a la hipertrofia que provoco el entrenamiento a bajas intensidades combinado con la restricción de flujo sanguíneo, sin embargo cabe mencionar que la muestra analizada eran jugadores de Rugby que se encontraban entrenando dentro de varios años.

Explorando varias literaturas sobre el método de entrenamiento con oclusión vascular muestran que existen diversos efectos positivos con el entrenamiento de oclusión según Yamanaka, et al., (2012) en su estudio el cual analiza a dos grupos de fútbol americano, asignados 16 para el grupo de intervención y 16 para el grupo de control. Los ejercicios realizados fueron el press de banco y sentadillas, con una frecuencia de 3 veces por semana, en 4 series de cada ejercicio durante 4 semanas. Los mismos ejercicios y carga de trabajo lo realizaron los dos grupos con la diferencia que el de intervención lo realiza con oclusión. La importancia de este estudio es que realizando los mismos ejercicios con la misma intensidad y volumen el método de entrenamiento con oclusión vascular resulto más efectivo que un entrenamiento sin oclusión vascular. Sin embargo, es importante tener en cuenta el grupo de análisis si tienen o no bases entrenamiento, puesto que puede resultar como un complemento para mejorar las ganancias de fuerza, así como la hipertrofia muscular.

En la investigación experimental de Luebbers, et al., (2014) aplicaron un entrenamiento de oclusión durante siete semanas en 62 atletas universitarios de fútbol americano que se dividieron en cuatro grupos, donde tres grupos realizaron un entrenamiento tradicional, de estos grupos dos realizaron entrenamientos de levantamiento suplementarios y de estos dos grupos uno con oclusión. El cuarto grupo realizo un programa de entrenamiento modificado con levantamientos suplementarios en oclusión. El entrenamiento fue ejercicios en press de banca y sentadilla, usando el 20% de 1RM con 30 repeticiones en 4 series, a partir de la segunda serie se realizó 20 repeticiones y el descanso entre series de 45 segundos. Usaron rodilleras elásticas y vendas de 3 pulgadas para la presión en los ejercicios de oclusión. Los resultados que obtuvieron fue las ganancias hipertrofia muscular sin diferencia de los grupos que realizaron ejercicios con o sin oclusión. De igual manera no hubo diferencias significativas en la fuerza, aunque, demostraron un mejor resultado en entrenamientos tradicionales con ejercicios suplementarios con oclusión.

Otro de los estudios realizados como el de Bimbela, et al., (2018), dan a conocer un entrenamiento de baja intensidad y oclusión vascular puede resultar similar a un entrenamiento tradicional con moderada intensidad es por eso que en este estudio Bimbela no encuentra una diferencia en el aumento de volumen muscular, sin embargo, existe una diferencia en el promedio de las repeticiones en el pretest con 16.9 ± 7.8 y en el posttest de 20.9 ± 9.0 lo que muestra que, puede o no existir una hipertrofia muscular esto afirma el autor, puesto que, en el estudio realizado no tomo en cuenta la composición corporal de los participantes, por tanto, sugiere que para posteriores estudios se limite más el flujo sanguíneo así como se incluya mecanismos en los cuales se pueda medir con más exactitud la hipertrofia muscular.

Finalmente, en el estudio sobre el entrenamiento de oclusión de seis semanas que plantearon Martínez, et al., (2018) informan que, lo realizaron estudiantes universitarios en una edad promedio de 19 años, quienes entrenaron el tren superior con dos ejercicios para el músculo bíceps y el músculo tríceps, los ejercicios se ejecutó a una intensidad del 30% de 1RM. Los entrenamientos se realizaron dos veces por semana y con el uso del tensiómetro aplicaron la presión de 100 mmHg para la restricción de flujo sanguíneo. Tomaron medidas antes del pan de entrenamiento y otra al finalizar de sus perímetros musculares y RM. Los resultados que obtuvieron fueron favorables para la fuerza e hipertrofia muscular. Hubo aumento en los perímetros con el brazo relajado y contraído de igual manera incremento el RM en los ejercicios principalmente en el curl bíceps alterno tipo martillo y el press francés banco plano.

2.13. Criterios a Considerar para el Entrenamiento de la Fuerza e Hipertrofia Muscular

Según los criterios de varios autores se debe tener cuenta la metodología para el entrenamiento de la fuerza e hipertrofia muscular de los dos métodos se puede decir que, el método de Oclusión es más recomendado por varios autores así en el estudio de Fuquen & Gracia, (2019) revelan que, el volumen de carga para el entrenamiento no presentaría mayor riesgo que al entrenar con volúmenes elevados que ejercen mayor tensión y presión en los músculos tendones y articulaciones que con una sobrecarga en el entrenamientos provocaría diferentes tipos de lesiones como una tendinitis o desgarre muscular. Por otro lado, para el método de oclusión se debe consultar a un especialista sobre la presión que debería ejercer en sus miembros superiores e inferiores para evitar las afecciones más comunes como lo hematomas provocados por una isquemia grave. En base a la literatura revisada el método de oclusión ha sido utilizado para la rehabilitación de lesiones sin la pérdida de masa

muscular. Dicho lo anterior, el método de oclusión es el entrenamiento más adecuado para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular en la rehabilitación tras una lesión.

El método de oclusión según estudios ha demostrado que puede ser utilizado en personas con enfermedades metabólicas, en el estudio de Satoh, (2011) investigo 51 personas que padecían de diabetes mellitus, dislipidemia y obesidad, que estaban entre los 30 a 90 años de edad. Les aplicaron una intensidad de trabajo de acuerdo a la escala de Borg, la presión fue de 60 a 160mmHg en tren superior mientras que 80 a 200 mmHg en tren inferior. Realizaron de 1 o 2 sesiones por semana, con un volumen de 30 repeticiones y descanso de 20 segundo. El resultado fue favorable para el entrenamiento de oclusión donde se evidencia en 12 de 18 personas un descenso del 12% para la presión sistólica y un 10% de la diastólica, mientras que 6 de cada 10 personas con diabetes mellitus redujo el 10 % del HbA1c, también fue efectiva en 8 de 14 personas con dislipidemia en reducir el LDL-c en 14% y en 5 de 9 personas con obesidad redujeron su IMC en un 12%. En resumen, el entrenamiento de oclusión favoreció en un 61% a las personas que padecen de alguna enfermedad metabólica. Esto permite inducir que el método de oclusión fue eficaz para el tratamiento en personas que tengan afecciones metabólicas en un amplio rango de edad.

De acuerdo a varios estudios se puede afirmar que, el entrenamiento con oclusión permite reactivar la vida deportiva después de un periodo de tiempo de inactividad física así lo alega un estudio de caso de Abe, Hinata, Koizumi, & Sato, (2005) en el que un hombre de 47 años después de 3 meses sin actividad física se sometió a un plan de entrenamiento con el método de oclusión que se llevó acabo con 2 sesiones por 7 días consecutivos con una intensidad del 20% de un 1RM, así como con 4 series donde la primera serie se realizaba 30 repeticiones y las siguientes con 15 repeticiones su intervalo de descanso de 30 segundos por serie. La presión fue de 120 a 220 mmHg para en tren inferior. La valoración para los resultados fue realizada por resonancia magnética en que hubo un aumento en el área transversal del 3.1% en CSA músculo-hueso después de 7 días de entrenamiento y en la fuerza aumento en un 18% de su RM aun después del desentrenamiento en 6 días mantenía un 14% de 1RM y una pérdida de masa muscular de 1 tercio a lo ganado después de 10 días de desentrenamiento.

El entrenamiento en mujeres ha demostrado resultados favorables para la hipertrofia muscular con entrenamiento de oclusión vascular que con un entrenamiento

normal, así lo demuestra el estudio de Ishii, Madarame, Odagiri, Naganuma, & Shinoda, (2005) donde participaron 22 mujeres sin experiencia en entrenamiento entre 28 y 44 años de quienes 11 entrenaron con oclusión y 11 de manera normal, el entrenamiento consistía en un circuito de 6 ejercicios realizados en 3 sesiones por semana. La presión fue de 50-80 mmHg y 80-120 mmHg en los miembros superiores e inferiores respectivamente. El plan de entrenamiento fue por 8 semanas y se midió el musculo del muslo con tomografía computarizada en espiral demostrando aumentos significativos con el plan de entrenamiento de 3% en el grupo que entreno con oclusión y sin mucha diferencia las que entrenaron de manera normal. En este mismo estudio se valoró la concentración plasmática de la hormona del crecimiento (GH) con dos hombres con un entrenamiento igual al anterior, el resultado fue que existe mayor concentración plasmática de GH después del entrenamiento con oclusión vascular que un entrenamiento normal.

El entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular con el método alemán no lo puede realizar cualquier persona a pesar de tener experiencia en el entrenamiento de musculación esto lo afirma Baker, (2009) quien en su investigación informa que, un grupo de deportistas profesionales y otro semiprofesional realizaron un entrenamiento alemán en el cual el primer grupo mantuvo el rendimiento de las 10 repeticiones en las 10 series y el segundo grupo bajo su rendimiento para completar las repeticiones después de las 4 primeras series, estos datos reflejaron que es un entrenamiento avanzado y para deportistas de elite, puesto que, son las personas que podrán lograr el objetivo y completar con todo el exhaustivo entrenamiento. Además, resalta que este entrenamiento desarrolla la hipertrofia muscular y que las respuestas cardiacas permiten que el entrenamiento se pueda ejecutar; es decir que las personas con problemas cardiacas o metabólicas no deberían realizar este tipo de entrenamiento. En adición, manifiesta que este método debe ser aplicado en la etapa o bloque de entrenamiento para el desarrollo de la hipertrofia muscular.

2.14 Precisiones entre los Métodos de Entrenamiento de Oclusión y Alemán

La intención de analizar dichos estudios fue para indagar sobre la efectividad de los dos métodos de entrenamiento sobre el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular, mismos que los artículos han sido escogidos bajo diversos parámetros como: la edad, el año, la revista y metodología para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular del método tradicional y de oclusión, que permitan analizar la metodología y el



resultado los dos métodos al ser aplicados en determinado tiempo como lo manifiestan diversos autores. A continuación, se encuentra reflejado en las siguientes tablas.



Tabla 7. *Síntesis de los estudios del método de oclusión*

Autores	Metodología	Muestra/ Edad	Duración	Variables	Ejercicios	Resultados
Takarada, et al., (2002)	Trabajo en tren inferior con un 50% del RM y descanso entre series de 30 seg. La presión 196 mmhg. se mantiene durante los descansos	17 jugadores de Rugby. Edad Promedio: 25 años	8 semanas/ 2 días	Fuerza Resistencia muscular Hipertrofia muscular	Extensión de rodillas	Los valores de la fuerza e hipertrofia muscular marcaron un aumento 12.3 % en los extensores de las rodillas que fue medido por resonancia magnética



Yamanaka, Farley, & Caputo, (2012)	Trabajo en tren inferior y superior con un 20% del RM y descanso entre series de 45 seg. Presión 196 mmhg se mantiene durante los descansos. La presión estuvo representada por bandas elásticas de 5x55 cm en la parte superior y 5x90 en la parte inferior y se mantuvo durante todo el periodo del entrenamiento	36 jugadores de fútbol americano en 2 grupos: experiment al y de control. Edad Promedio: 19 años	4 semanas/ 3 días	Fuerza Hipertrofia muscular	Press de Banca Sentadilla	El RM en press de banca y sentadilla fue mayor en el grupo experimental que en el grupo de control, $t(1, 30) = 23.859$, $p, 0,05$. Y $t(1, 30) = 4,193$, $p, 0,05$. respectivamente. En la hipertrofia muscular en el tren superior hubo un aumento significativo en el grupo experimental, en cambio en la circunferencia de los muslos no se registró diferencias entre los dos grupos.
Luebbers, et al., (2014)	Trabajo en tren inferior y superior con el 20% de 1RM y 45 segundos de descanso entre series. Para la presión usaron rodilleras y bandas elasticas	67 jugadores de fútbol americano divididos en 4 grupos. Edad promedio:	7 semanas/ 4 días	Fuerza Hipertrofia muscular	Press de Banca Sentadilla	En los resultados no se obtuvieron diferencias significativas para la fuerza e hipertrofia muscular. Pero demostró en un grupo que se obtiene mejores resultados usando entrenamientos con ejercicios complementarios con oclusión.



20 años

Bimbela, et al., (2018)	Trabajo en tren superior con 20 % de RM y descanso de 30 segundos entre series. La presión promedio fue de 83 mmHg de	9							
		estudiantes							
		universitario							
		s divididos							
		en un grupo	4	Fuerza	Curl	de	No demuestra mayor diferencia en la		
		experimental	semanas/	Hipertrofia	bíceps		circunferencia del brazo en relación con		
		al y de	3 días	mucular	martillo		los dos grupos, sin embargo, existe un		
		control.					mejor RM en el grupo experimental en		
							el pretest muestra el 16,9± 7,8		
							repeticiones y posttest el 20,9 ± 9,0		
							repeticiones		
		Edad							
		promedio:							
		20 años							



Martínez, et al., (2018)	Trabajo con una intensidad del 30 % del RM y con una presión de 100mmhg en el tren superior	20 estudiantes. Promedio de edad 19 años	6 semanas/ 2 días	Mediciones antropométricas (peso, talla, perímetros de brazo D-E y pliegues bicipital y tricipital Rep. Máxima)	Curl de bíceps con barra, Curl martillo. Para tríceps se utilizó el Press francés en banco plano y extensión de tríceps.	Los valores de fuerza aumento en todos los ejercicios así en el RM de: curl de bíceps con barra de 25,93kg aumento a 30,99 kg. En curl bíceps martillo de 22,98 kg. incremento a 28,42 kg. En press Frances banco plano de 25,07 kg mejoro a 29,51kg. y en la extensión de tríceps con un 21,14 kg. al finalizar el entrenamiento tenía un RM de 23, 46 kg. En la hipertrofia muscular se valoró mediante la medición en centímetros con los brazos relajados y contraídos en donde todas sus medidas aumento sus perímetros.

Fuente: Editado de Takarada, et al., (2002), Yamanaka, Farley, & Caputo, (2012), Luebbers, et al., (2014), Bimbela, et al., (2018) y Martínez, et al., (2018)

**Tabla 8.** *Síntesis de los Estudios del Método Tradicional (Alemán)*

Autores	Metodología	Muestra/ Edad	Duración	Variables	Ejercicios	Resultados
Mosey, (2010)	Trabajo en tren superior con un 60% de un 1RM y descanso entre series de 45 segundos	3 kayakistas Edad Promedio: 29 años	5 semanas/ 3 días	Fuerza Potencia Hipertrofia muscular	Pres de banca Tracción de banco Barbilla hacia arriba	En la hipertrofia muscular obtuvo una desviación estándar de 0,6 lo que demuestra que no hubo diferencias significativas. En la fuerza los cambios fueron mínimo con un cambio en el porcentaje en el press de banca de 4,6%, en la tracción de banco con 4,4% y en la barbilla hacia arriba con el 12,5 %



Barrera et al., (2015)	Trabajo en tren superior e inferior con un 75% de un 1RM	18 hombres en dos grupos: alemán y oclusión Edad: 18-23 años	4 semanas/ 3 días	Fuerza Hipertrofia muscular	3 ejercicios para cada musculo: bíceps, tríceps, cuádriceps e isquiotibiales	De acuerdo a las variables estudiadas el método alemán obtiene mejor resultados en la hipertrofia muscular con una variación de 0,67% en brazo y 1,53% en el muslo. En cuanto a la fuerza existió una variación del RM de 1,25 en el press de banca y de 2.00 % prensa inclinada en la que el método de oclusión obtiene mínimos resultados favorables a la fuerza.
Amirthalingam et al., (2017)	Trabajo en tren superior e inferior con una intensidad de 70 % de 1RM y descansos de 60 segundos entre series	19 hombres dividido en un grupo de 5 y 10 series Edad: 19 - 24 años	6 semanas/ 3 días	Fuerza - Hipertrofia muscular	Press de banco Prensa de piernas Pull Down	Se evidencio una mínima diferencia en el grupo de 10 series en el grosor del tríceps con una p= 0,5. En cambio en el bíceps con un p=0,33 a favor del grupo de 5 series. En el RM del press de banca los grupos de 5 y 10 series aumentaron su 14,9 y 6,2% respectivamente y en pull down 15,1 y 4,5%, en presna de



pierna 88,1 y 4,7.

Hackett, et al., (2018)	Trabajo en tren superior e inferior con una intensidad entre 60-80 % de 1RM y recuperación de 60-90 segundo entre series.	12 hombres dividido en un grupo de 5 y 10 series.	12 semanas/ 3 días	Fuerza - Hipertrofia muscular	Press de banca Prensa de piernas	No hubo diferencias significativas entre los grupos en para la fuerza muscular en el 1RM press de banca y prensa de piernas. Así mismo para la hipertrofia muscular no hubo diferencias significativas, y se demostró una disminución mínima en la masa magra del grupo de 10 series con $p = 0.001$.
-------------------------	---	---	--------------------	-------------------------------	----------------------------------	--

Fuente: Editado de Mosey, (2010), Barrera et al., (2015), Amirthalingam et al., (2017) y Hackett, et al., (2018)

De acuerdo a los datos planteados en la tabla N°7 y en la tabla N°8 se puede observar una diferencia de las metodologías para el entrenamiento en el desarrollo de la fuerza y la hipertrofia muscular. Entre sus diferencias las que más se destaca entre los dos métodos son: la intensidad que se trabaja en el método tradicional con un rango de 65 al 85 % de un RM. y la baja intensidad del 20 % que se encuentra en el trabajo con el método de oclusión. Otra de las diferencias que se encontró es el volumen que en el método tradicional se ejecutan 10 repeticiones en 10 series, así como su promedio de descanso que se encuentra con un rango de 1 – 3 minutos, a diferencia del método de oclusión que trabaja con un promedio de 20-30 repeticiones entre 2 – 3 series y su tiempo promedio de descanso es de 30 segundos a 1 minuto. Finalmente, se encontró una diferencia única en el método de oclusión que es la presión arterial al ser usada en las sesiones de entrenamiento con el objetivo de provocar mayor estrés metabólico para el desarrollo de la fuerza y la hipertrofia muscular.

Los estudios analizados permitieron determinar las ventajas y desventajas que tienen los dos métodos del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular, entre las ventajas que sostiene Flores (2019) menciona que, el método de oclusión puede ser aplicado a diversos grupos de poblaciones a diferencia del método tradicional que es más utilizado en personas entrenadas o deportistas de elite debido a su alta intensidad de trabajo. Otra ventaja mencionada por varios autores es que el método de oclusión es utilizado en procesos de rehabilitación de lesiones y evitar pérdidas en la masa muscular. Por lo mencionado anteriormente se enfoca la atención en el método de Oclusión, el cual por varios autores consideran que es un método poco conocido en el ámbito de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular, pero, ha demostrado obtener óptimos resultados que se evidencian en estudios analizados anteriormente. Ahora bien, el hallazgo más significativo que se observó en este estudio fue que el entrenamiento con Oclusión de baja intensidad genera efectos similares o mejores en algunos casos que un entrenamiento de alta intensidad con el método alemán.

3. Conclusiones y Recomendaciones

3.1 Conclusiones

El presente trabajo de investigación concluye que, la aplicación del método de oclusión que trabaja con intensidades bajas como el método alemán que trabaja con intensidades altas promueven el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular. Cada método tiene su propia metodología de entrenamiento que puede beneficiar más a un

grupo de personas que a otro. Es decir que, el método de oclusión puede ser aplicado en diferentes tipos de poblaciones como personas que no tienen experiencia en entrenamiento, jóvenes, mujeres, adultos mayores, personas con afecciones metabólicas o para la rehabilitación de alguna lesión. Sin embargo, el método alemán por tener una metodología muy exigente debe ser aplicado en atletas de alto rendimiento, experimentados o de nivel avanzado.

En esta investigación se ha evidenciado que, el método alemán tiene un entrenamiento de alta intensidad que requiere de la ejecución de ejercicios complejos, donde el deportista ejerce una gran tensión y presión principalmente en los grandes grupos musculares, los mismos que siempre tendrán que llegar al fallo muscular para cumplir con el objetivo del entrenamiento y así obtener beneficiosos resultados, no obstante, sino es manejado correctamente la metodología puede provocar diferentes tipos de lesiones.

Caso contrario, es el método de oclusión que no es necesario permanentemente llegar al fallo muscular para obtener resultados significativos, sin embargo, deben trabajar con ejercicios multiarticulares, puesto que, trabaja con una presión en la parte proximal del músculo para restringir parcialmente el flujo sanguíneo que posteriormente se genera una hipoxia en los músculos que se esté trabajando que si no es medido y controlado por especialistas en el entrenamiento puede provocar desde pequeños hematomas hasta una hipoxia aguda en la zona trabajada.

3.2 Recomendaciones

De acuerdo, a la búsqueda de información recolectada y al análisis de cada uno de los estudios de los dos métodos de entrenamiento nace la importancia de implantar recomendaciones que permitan hacer uso de los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular y debido a que son una base fundamental del entrenamiento deportivo sobre todo, para personas que inician una actividad física o deportistas de elite, por lo que, debe priorizarse haciendo un análisis de acuerdo a la condición física de cada individuo. Por tanto, algunas de las recomendaciones que planteamos son las siguientes.

- Proponer la aplicación del método de oclusión para las personas sin experiencia en entrenamiento, jóvenes, mujeres, adultos mayores, personas con afecciones metabólicas o para la rehabilitación de lesiones.



- Sugerir a las personas que buscan un entrenamiento para desarrollar la fuerza e hipertrofia muscular, que deben elegir el método que esté acorde a su nivel de entrenamiento o experiencia deportiva y este acompañado del conocimiento de un entrenador o especialista en el área.
- Tener en cuenta los ejercicios multiarticulares para el entrenamiento con el método alemán, así como, con el método de oclusión para el desarrollo de la fuerza e hipertrofia muscular.
- Pedir a los especialistas una constante y continua preparación sobre los métodos de entrenamiento puesto que ellos son quienes conocen la fundamentación teórica y metodología que se de usar, priorizando la individualización de cada persona para que al momento de ejecutar los entrenamientos no se ocasione un estancamiento o lesiones a nivel muscular o articular.

Bibliografía

- Abe, T., Hinata, S., Koizumi, K., & Sato, Y. (2005). Day-to-day change in muscle strength and MRI-measured skeletal muscle size during 7 days KAATSU resistance training. *International Journal of KAATSU Training Research* , 71-76.
- Aldas, H., & Gutiérrez, H. (2015). La periodización del entrenamiento deportivo. Un modelo clásico en la formación deportiva. Fundamentos teórico-metodológicos. *efdeportes* , 1-6. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd211/la-periodizacion-del-entrenamiento-deportivo-fundamentos.htm>
- Aldas, H., Duran, C., Ávila, C., & Heredia, D. (2020). Evaluación de capacidades físicas básicas en edades tempranas orientada a la iniciación deportiva. Revisión literaria. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 277-296.
- Amaya, C. (2015). *Propuesta metodológica para mejorar la hipertrofia muscular en una población de 17 a 23 años de edad de género masculino basada en los métodos de entrenamiento tradicional y alemán*. Obtenido de Universidad Pedagógica Nacional Repositorio Institucional : <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2775/TE-18468.pdf?sequence=1>
- Amirthalingam, T., Yorgi, M., Guy, W., Jillian, C., Lachlan, M., & Hackett, D. (2017). Effects of a Modified German Volume Training Program on Muscular Hypertrophy and Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 3109-3117.
- Axinn, W., & Pearce, L. (2006). *Mixed method data collection strategies*. . New York: Cambridge University Press.
- Baker, D. (2009). German volume training: An alternative method of high volume-load training for stimulating muscle growth. *NCSA's Performance Training Journal*, 10-13.
- Barrera, A., Castillo, S., & Figueroa, C. S. (2015). *Efecto en la composición corporal y volumen muscular de brazo y muslo, tras la aplicación de los métodos de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional, en los alumnos usuari*. Obtenido de Universidad Gabriela Mistral Repositorio académico: <http://repositorio.ugm.cl/handle/20.500.12743/1715>
- Benito, P. (2013). *Conceptos básico del entrenamiento con cargas de la musculación al Wellness*. Armenia: Kinesis.

- Bimbela, J., Suárez, M., Aburto, J., & Gómez, L. (2018). Entrenamiento de resistencia muscular en jóvenes universitarios ¿método de oclusión vascular o tradicional? *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 1-6.
- Blanco, F., & Agramonte, E. (2016). El entrenamiento matutino: principal forma para el desarrollo de capacidades físicas en los cadetes. *Arrancada Revista científica de la educación física y el deporte*, 64-74.
- Bompa, T. (2014). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2016). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona : Paidotribo.
- Capote, G., Rodríguez, F., Analuiza, F., Cáceres, A., & Rendón, P. (2017). El deporte, entrenamiento deportivo y los entrenadores. *Educación Física y Deportes, Revista Digital. Buenos Aires*, 3-7.
- Carrasco, D., Carrasco, D., & Carrasco, D. (2006). *Teoría y práctica del Entrenamiento Deportivo*. Wanceulen: Deportiva.
- Cometti, G. (2005). *Los métodos modernos de musculación*. Bodalona: Paidotribo .
- Crewther, B., Cronin, J., & Keogh, J. (2008). La contribución del volumen, la técnica y la carga a la cinemática y cinética de repetición única y repetición total en respuesta a tres esquemas de carga. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-4.
- Cruz, J. (23 de 02 de 2016). *Plan de entrenamiento para la hipertrofia muscular en personas ectomorfas de 20 a 25 años en el gimnasio Bulldog de la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de Universidad de Guayaquil Repositorio Institucional : <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16598>
- Dantas, E., García, J., Salum de Godoy, E., Sposito, C., & Gomes, A. (2010). Aplicabilidad de los modelos de periodización del entrenamiento. *Internacional de Ciencia del Deporte*.
- Fleck, S., & Kraemer, W. (2017). *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. Brazil: ARTMED.
- Flores, A. (2019). El entrenamiento con oclusión vascular (EOV) El entrenamiento con oclusión vascular (EOV). *Medigraphic*, 2-4.
- Fuquen, D., & Gracia, Á. (2019). Revisión teórica del entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo hacia la hipertrofia y la fuerza. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 3-24.
- García, O., & Suárez, M. (2019). La fuerza concepciones y entrenamiento dentro del deporte moderno . *Universidad & Ciencia*, 3-9.

- Guillamón, A. (2013). Metodología de entrenamiento de la fuerza. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires,, 1-8.
- Hackett, D., Amirthalingam, T., Lachlan, M., Yorgi, M., Guy, W., & Halaki, M. (2018). Effects of a 12-Week Modified German Volume. *Sports*, 2-10.
- Herera, M., & Molina, W. (2015). *Efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza sistematizada en las manifestaciones de la velocidad de los adolescentes del club de Bengala de Hockey sobre patines del Cauca*. Obtenido de Unidad Central del Valle Del Cauca Repositorio Institucional : <http://dspace.uceva.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/977/T0026945.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, M., & Herrero, M. (2011). Revisión de los procesos de hipertrofia muscular inducida por el entrenamiento de fuerza oclusivo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3-5.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico : Mc Graw Hill.
- Ishii, N., Madarame, H., Odagiri, K., Naganuma, M., & Shinoda, K. (2005). Circuit training without external load induces hypertrophy in lower-limb muscles when combined with moderate venous occlusion. *International Journal of KAATSU Training Research*, 24-28.
- Kraemer, W., & Hakkinen, K. (2006). *Entrenamiento de la fuerza* . Barcelona : Hispano Europea S. A.
- Kraemer, W., & Spiering, B. (2008). Crecimiento muscular. *National Strength & Conditioning Association (Ed).*, 29-44.
- Ladon, J. (26 de Noviembre de 2020). *German Volume Training: Does it Increase Strength or Just Size?* Obtenido de Generationiron: <https://generationiron.com/german-volume-training-strength-or-just-size/>
- Leal, A., García, A., Alarcón, E., Costa, A. d., Castelo, G., & Estélio, M. (2019). Evidências científicas acerca da eficácia dos métodos de treinamento resistido voltados a. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte. Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte* , 2-3.
- Luebbers, P., Fry, A., Kriley, L., & Butler, M. (2014). The Effects of a 7-Week Practical Blood Flow Restriction Program on Well-Trained Collegiate Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2270-2279.

- Martínez, J., Méndez, F., & Buitrago, J. (2018). Entrenamiento de la Fuerza con el Método de Oclusión Vascular en Estudiantes de Ciencias del Deporte . *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 19-30.
- Mirella, R. (2001). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, resistencia, la velocidad y flexibilidad*. Barcelona : Paidotribo.
- Mirella, R. (2006). *Las nuevas metodologías del entrenamineto de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad*. Barcelona : Paidotribo .
- Mosey, T. (2010). The Effects of German Volume Training on Lean Muscle Mass and Strength and Power Characteristics in Elite Wild-Water Canoeists. *ResearchGate* , 1-16.
- Pastor, F., & Sánchez, Á. (2007). Los contenidos de las capacidades condicionales en la Educación Física. *Revista de investigación en educación*, 2-21.
- Platonov, V., & Bulatova, M. (2007). *La preparación física*. Barcelona: Paidotribo.
- Pozzi, F., Aquino, R., Berti, J., Cruz, L., & Fuini, E. (2017). Strength Training with Vascular Occlusion: A Review of Possible Adaptive Mechanisms. *Human Movement*, 3-14.
- Raposo, V. (2005). Evaluación del entrenamiento del atleta. En *Planificación y organización del Entrenamiento Deportivo* (págs. 161-163). Barcelona España: Paidotribo.
- Ratamess, N. (2015). *Manual ACSM de entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. Barcelona : Paidotribo.
- Sato, Y. (2005). The history and future of KAATSU Training. *International Journal of KAATSU Training Research*, 1-4.
- Satoh, I. (2011). Kaatsu training: application to metabolic syndrome. *International Journal of KAATSU Training Research*, 7-12.
- Schoenfeld, B., Pope, Z., Benik, F., Hester, G., Sellers, J., Nooner, J., . . . Krieger, J. (2016). Longer interset rest periods enhance muscle strength and hypertrophy in resistance-trained men. *Journal of strength and conditioning research*, 2-7.
- Takarada, Y., Sato, Y., & Ishii, N. (2002). Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. *Revista europea de fisiología aplicada*, 1-8.
- Tolano, E., Dórame, Z., Preciado, M. d., Toledo, I. d., Serna, A., & Gavotto, O. (2015). Efecto de un programa de iniciación deportiva escolar en las capacidades físicas condicionales. *Revista de Ciencias del Deporte*, 2-6.

- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona : Paidotribo.
- Vinuesa, M., & Vinuesa, I. (2016). *Conceptos y métodos para el entrenamiento físico*. España: Ministerio de defensa.
- Vitónica . (14 de Marzo de 2017). *Rutina 10 x 10: entrenamiento alemán de volumen*. Obtenido de Vitónica: <https://www.vitonica.com/musculacion/rutina-10-x-10-entrenamiento-aleman-de-volumen>
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona : Paidotribo.
- Wilmore, J., & Costil, D. (2010). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Yamanaka, T., Farley, R., & Caputo, J. (2012). Occlusion Training Increases Muscular Strength in Division IA Football Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-6.